I.S.S.N. 0030-1531

Volume 55, 1985 N° 4

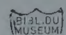
L'OISEAU

ET LA

REVUE FRANÇAISE D'ORNITHOLOGIE



REVUE TRIMESTRIELLE
DE LA
SOCIÉTÉ ORNITHOLOGIQUE DE FRANCE
Rédaction : 55, rue de Buffon, 75005 Paris



L'OISEAU

ET LA

REVUE FRANÇAISE D'ORNITHOLOGIE

Rédacteur :
M. J.-L. MOUGIN

Secrétaire de rédaction :
Mme M. VAN BEVEREN

Abonnement annuel : France : **325 F**
Etranger : **380 F**

Les manuscrits doivent être envoyés en double exemplaires, dactylographiés et sans aucune indication typographique, au Secrétariat de rédaction : 55, rue de Buffon, 75005 Paris.

Les auteurs sont priés de se conformer aux recommandations qui leur sont fournies au début du premier fascicule de chaque volume de la Revue.

La rédaction, désireuse de maintenir la haute tenue de ses publications et l'unité de la présentation, se réserve le droit de modifier les manuscrits dans ce sens.

Elle ne prend sous sa responsabilité aucune des opinions émises par les auteurs des articles insérés dans la Revue.

Caractérisation de l'avifaune d'une pinède de Cerdagne (Pyrénées-Orientales) : comparaison avec d'autres forêts de montagne

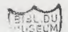
par M. GÉNARD et F. LESCOURRET

INTRODUCTION

Parmi les auteurs qui ont contribué à la caractérisation de l'avifaune des pinèdes de pins à crochets (*Pinus uncinata* Miller ex Mirbel) ou de pins sylvestres (*Pinus sylvestris* L.) (PURROY 1974, LECONTE 1981, MULLER 1981...), certains ont utilisé une démarche comparative, en se basant sur des données recueillies dans d'autres pinèdes (LEBRETON 1981, ALVAREZ et PURROY 1983, MULLER 1985) ou dans d'autres formations forestières (LE LOUARN 1970, BLONDEL 1976, LEBRETON *et al.* 1976, SPITZ 1976, MULLER 1985). A la suite de ces derniers, nous nous sommes donné pour objectif d'étudier l'avifaune d'une pinède cerdane à *Pinus uncinata* et *Pinus sylvestris*, le massif d'Osséja (Pyrénées-Orientales), en la comparant à celle de plusieurs forêts de montagne.

Dans ce type de démarche il est préférable, d'un point de vue statistique, d'utiliser des résultats bruts d'échantillonnage. A cet égard nous disposions, outre de nos propres relevés stationnels d'avifaune effectués dans la pinède d'Osséja, de données stationnelles alpestres et pyrénéennes recueillies selon le même protocole (fichier INRA-Faune Sauvage). Nous avons ainsi pu opérer une classification de l'ensemble de ces données, afin de réaliser une première caractérisation de l'avifaune du massif forestier d'Osséja.

Toutefois les possibilités d'utilisation du fichier étaient limitées par le faible nombre de biotopes échantillonnés et par la restriction géographique de son contenu à quelques régions des Alpes du sud et des Pyrénées-Orientales. Ceci nous a amenés, dans un deuxième temps, à élargir la comparaison à d'autres biotopes et à d'autres régions géographiques, en utilisant — en dépit de la moindre précision que cela impliquait — non plus des résultats bruts d'échantillonnage mais des valeurs moyennes de l'abondance des oiseaux dans divers biotopes, empruntées à la littérature ornithologique portant sur les Alpes, les Pyrénées et le Jura. Après avoir transformé les données



stationnelles utilisées précédemment en valeurs moyennes d'abondances spécifiques par biotope, nous avons procédé à un classement de l'ensemble des données disponibles. L'information ainsi obtenue a été complétée par l'analyse comparée de la structure trophique des peuplements aviens considérés, qui renseigne sur les conditions du milieu offertes aux oiseaux.

MATÉRIEL D'ÉTUDE

1. Données stationnelles

a) *Massif d'Osséja.*

Aux printemps 1981 et 1982, 170 stations d'écoute de 20 min. ont été réalisées selon la technique de l'Echantillonnage Ponctuel Simple ou E.P.S. (Spitz 1974), par échantillonnage systématique sur grille de maille 500 m sur l'ensemble du massif.

b) *Fichier INRA-Faune Sauvage.*

Les données ont été recueillies par l'équipe du Laboratoire de la Faune Sauvage par E.P.S. au printemps, entre 1969 et 1975. On compte 441 stations réalisées dans les Alpes du sud, la majorité se situant en Briançonnais, et quelques-unes dans des régions limitrophes, ainsi que 70 stations réalisées dans les Pyrénées-Orientales, surtout en Capcir.

Les formations forestières échantillonnées sont données au tableau I.

2. Données de la littérature

Les données utilisées, provenant des Pyrénées, des Alpes et du Jura (Tabl. II) sont extraites de : Frochot (1971), Purroy (1972 et 1974), Lebreton *et al.* (1976), Catzeflis (1979), Tournier *et al.* (1979), Luder (1981), Génard et Lescourret (1984*a* et sous presse).

MÉTHODES D'ÉTUDE

1. Classification des données stationnelles

La série des stations d'écoute des Pyrénées-Orientales et des Alpes du sud (massif d'Osséja et fichier INRA) a été soumise à une classification automatique opérant par un algorithme de type nuées dynamiques qui enchaîne sur une analyse des correspondances entre classes (programme Kmult : Lebart *et al.* 1977). Un dendrogramme a été construit par la méthode du groupement agglomératif à liens complets (Legendre et Legendre 1979) sur la base des distances euclidiennes entre les barycentres des classes dans le sous-espace engendré par les facteurs principaux de l'analyse des correspondances (extrayant plus de : inertie totale/nombre de facteurs).

TABLEAU I. — Formations forestières des Pyrénées-Orientales et des Alpes du sud échantillonnées par E.P.S. et nombre de stations d'écoute réalisées. Entre parenthèses : identificateur du biotope.

ÉTAGE		Pyrénées-Orientales: Cerdagne (Osséja, présent travail)	Capcir (fichier INRA)	Donezan (fichier INRA)	Alpes du Sud: Briançonnais (fichier INRA)	Gapençais (fichier INRA)	Oisans (fichier INRA)
Subalpin	mélézin mêlé de cembros				16		
Subalpin	mélézin				96 (M_2)		
Subalpin	pinède à crochets	124 (PC_1)	36 (PC_2)		45 (PC_3)		
Subalpin	pessière-pinède à crochets						9
Subalpin	pessière						14 (P_1)
Montagnard	mélézin				100 (M_1)		
Montagnard	sapinière				13 (S_1)		
Montagnard	pinède sylvestre et à crochets	39 ($Psy\text{-}Pc_1$)	17 ($Psy\text{-}Pc_2$)				
Montagnard	pinède sylvestre				31 (Psy_1)		
Montagnard	hêtraie-sapinière			10 (HS_1)		45 (HS_2)	
Montagnard	mélézin mêlé de pins sylvestres et de feuillus				49		
Collinéen	chênaie et feuillus divers	14 (Pyrénées-Orientales)			23 (Alpes du Sud)		

2. Classement des données de biotope et analyse de la structure trophique

a) *Calcul des densités moyennes en espèces d'oiseaux des biotopes échantillonnés par E.P.S.*

Pour chacune des formations forestières échantillonnées, les résultats des E.P.S. printaniers, dont les moyennes sont présentées au tableau III, ont été transformés en densités spécifiques à l'aide de coefficients de conver-

TABLEAU II. — Formations forestières des Pyrénées, des Alpes et du Jura échantillonnées par divers auteurs. Pour chaque formation sont donnés dans l'ordre : la région, la technique d'échantillonnage, l'auteur, le ou les identificateurs des biotopes selon qu'il y a un ou plusieurs biotopes échantillonnés par formation.

ETAGE		Chaîne pyrénéenne	Arc alpin
Subalpin	cembraie		Savoie. IPA. Lebreton et al. (1976). C.
Subalpin	mélézin-cembraie		Suisse. plan quadrillé. Luder (1981). M.C.
Subalpin	mélézin		Savoie. IPA. Lebreton et al. (1976). M_3
Subalpin	pinèdes à crochets	-Pyrénées centrales (massif du Néouvielle). E.P.S. Genard et Lescourret (1984). pinède claire : PC_5 pinède dense : PC_6 -Pyrénées occidentales et centrales (versant espagnol). IKA. Purroy (1974). pinède claire : PC_7. pinède dense : PC_8	
Subalpin	pessière		-Suisse. plan quadrillé. Luder (1981). P_3. P_4 -Savoie. IPA. Tournier et al. (1979). P_5, P_6, P_7, P_8. -Jura. IKA. Frochot (1971). P_9. -Jura. plan quadrillé. Catzeflis (1979). P_{10}
Subalpin	pessière-sapinière		Jura. IKA. Frochot (1971). P.Sa.
Montagnard	pinède à crochets		Savoie. IPA. Lebreton et al. (1976). PC_4
Montagnard	pessière		Suisse. plan quadrillé. Luder (1981). P_2
Montagnard	pinède sylvestre		Savoie. IPA. Lebreton et al (1976). $P.Sy_2$
Montagnard	sapinière	Pyrénées occidentales et centrales espagnoles. IKA. Purroy (1972). S_2	Savoie. IPA. Lebreton et al. (1976). S_3

TABLEAU III. — E.P.S. moyens des formations forestières échantillonnées et masses spécifiques des oiseaux (voir légende au Tableau I).

		E.P.S. moyens											
		PYRENEES					ALPES						
	MASSE (g)	Psy-Pc_1	Psy-Pc_2	PC_1	PC_2	HS_1	Psy_1	PC_3	HS_2	S_1	P_1	M_1	M_2
Parus ater	12	4,21	5,9	3,67	3,4	3,12	1,94	0,37	1,81	0,42	0,67	2,29	0,78
P. cristatus	11	1	0,9	1	0,3	0,5	0,67	0,56	0,44	0,33	0,4	0,09	0,1
P. montanus	11,5						0,24	0,53		0,25	0,8	0,82	1,05
P. caeruleus	11					0,25	0,06		0,06			0,18	
P. major	18	0,17				0,25	0,3	0,03	0,31			0,32	
Regulus regulus	5,5	1	1,2	1,12	1,1	2,38	0,03	0,16	0,06	0,58	0,73	0,09	0,05
R. ignicapillus	5		0,1			0,13			0,56		0,13	0,09	
Phylloscopus collybita	7,5	0,17	0,1						0,13	0,17	1,47	0,15	
P. bonelli	7,5	0,12	0,1		0,05		1,33	0,28	0,06	0,17		0,79	0,4
Sylvia atricapilla	20	0,12	0,1		0,12				1		0,07	0,65	0,03
S. borin	19,5	0,24									0,6	0,09	
Phoenicurus ochruros	17	0,1	0,03	0,05	0,25			0,12					0,12
P. phoenicurus	15					0,13	0,36	0,1	0,06			0,12	0,83
Turdus merula	100	1	0,27	0,14	0,14	0,13	0,06	0,08	0,44		1,13	0,21	0,08
T. philomelos	75	0,31	0,54	0,36	0,23					0,08	1	0,06	
T. viscivorus	112,5	0,17	0,9	0,19	1		0,12	0,09	0,19	0,25	0,8	0,09	0,55
T. torquatus	110			0,06	0,7	0,13		0,19		0,33	1,07		1,1
Erithacus rubecula	16	1,62	1,4	1,55	1,9	2,25	0,06	0,08	1,12	0,25	2,93	0,53	0,05
Prunella modularis	19,5	0,71	1,5	0,25	1,6	0,25		0,03	0,06	0,17	0,33	0,09	0,33
Troglodytes troglodytes	9	0,38		0,53	0,3	0,38	0,06		0,25	0,33	2,2	0,26	0,33
Anthus trivialis	22	0,31	0,8	0,2	0,1		0,12	0,25		0,17	0,67	0,76	1,6
A. arvensis	37,5	0,05	0,1	0,06	0,05			0,08					
Certhia brachydactyla	8,5	0,52	0,1	0,36			0,03	0,09	0,13			0,18	0,08
C. familiaris	8,5	0,5	0,5	0,1	0,1	1,13	0,03	0,06	0,38	0,42	0,2	0,53	0,28
Dendrocopos major	85	0,26	0,8	0,58	0,5		0,15	0,09		0,25		0,74	0,43
Picus viridis	180	0,05	0,1					0,03			0,07	0,06	0,05
Sitta europaea	22,5					0,25		0,05					
Pyrrhula pyrrhula	22	0,52	0,1	0,2	0,14	0,38	0,03		0,56	0,58	0,47	0,09	0,35
Fringilla coelebs	23	1,67	3,5	1,89	1,95	1,88	2,61	2,34	4,38	1,83	3,8	4,56	3,18
Serinus citrinella	12,5	0,25	0,27	0,51	0,33		0,1	0,32			0,13		0,43
S. serinus	12	0,07	0,18				0,12	0,03				0,03	0,03
Acanthis cannabina	17,5		0,1					0,28					
Loxia curvirostra	34	0,31	0,1	2,8	0,6		0,64	0,72			0,07		0,57
Columba palumbus	500	0,14	0,55	0,16	0,14								
Cuculus canorus	109	0,31	0,64		0,3		0,03	0,16	0,44	0,08	0,13	0,74	0,28
Garrulus glandarius	174,5	0,02	0,45	0,03	0,19		0,12				0,07	0,06	0,05
Nucifraga caryocatactes	175						0,06				0,07		0,08

Pour *A. arvensis*, lire *Alauda arvensis*.

sion. Pour la majorité des espèces nous avons utilisé les coefficients de SPITZ (1982) élaborés dans les forêts du Briançonnais. Ces coefficients nous ont semblé convenir pour l'avifaune forestière des Pyrénées car les estimations de densité des principales espèces *(Parus ater, P. cristatus, Regulus regulus, Erithacus rubecula, Fringilla cœlebs, Troglodytes troglodytes, Anthus trivialis, Certhia brachydactyla)*, présentes dans deux quadrats de 33 et 43 hectares situés dans le massif d'Osséja, obtenues à partir de résultats d'E.P.S. convertis en densités grâce à ces coefficients, étaient voisines de celles obtenues par la méthode des plans quadrillés. Les coefficients de conversion de *Turdus philomelos, Dendrocopos major* et *Loxia curvirostra*, non calculés par SPITZ, ont été évalués à partir des données recueillies en forêt d'Osséja sur les deux quadrats cités précédemment (GÉNARD et LESCOURRET 1984*b*). Enfin pour *Turdus viscivorus, T. torquatus, Picus viridis, Nucifraga caryocatactes, Serinus citrinella, Columba palumbus, Cuculus canorus* et *Garrulus glandarius*, nous avons utilisé les coefficients de conversion I.P.A.-densité, calculés dans les Alpes par LEBRETON *et al.* (1976) et de ce fait les densités obtenues pour ces espèces sont des approximations par défaut (SPITZ 1982).

b) *Calculs d'indices de similitude.*

Nous avons calculé l'indice de similitude inter-biotopes (JÄRVINEN et VÄISÄNEN 1973 et 1980, BLONDEL 1979), à l'étage montagnard comme au subalpin, entre la pinède cerdane et chaque formation forestière pour lesquelles nous possédons une estimation des densités en espèces d'oiseaux (littérature + formations du Capcir et des Alpes du sud). Etant donné deux biotopes i et j, l'indice mesure H'ij – 0,5 (H'i + H'j) où H'i est la diversité du peuplement avien du biotope i donné par la fonction de SHANNON ($H'i = - \Sigma\, p\, i \log_2 p\, i$) et où H'ij est la diversité obtenue en mélangeant les peuplements aviens des biotopes i et j. L'indice est égal à 0 lorsque les peuplements sont identiques et à 1 lorsqu'ils sont entièrement différents (aucune espèce en commun).

c) *Analyse de la structure trophique des peuplements d'oiseaux.*

L'analyse comparée de la structure trophique des peuplements aviens repose sur la distribution des espèces en types trophiques telle qu'elle est donnée par BLONDEL (1969) et l'utilisation de la biomasse consommante (masse en grammes d'un individu moyen de l'espèce à la puissance 0,7). Cet indice, qui varie comme le métabolisme de l'oiseau (BOURLIÈRE et LAMOTTE 1967) traduit plus fidèlement que la biomasse brute la relation trophique de l'espèce avec son milieu. Les masses spécifiques (Tabl. III) sont extraites de GÉROUDET (1974 et 1980).

Nous n'avons retenu pour la présentation des résultats que quatre paramètres de la structure trophique, qui se sont révélés au cours du dépouillement comme les points de repère principaux de l'analyse : la biomasse consommante totale du peuplement avien, la biomasse consommante en Roitelet huppé *(Regulus regulus)*, le pourcentage de la biomasse consommante en insectivores, dévolu aux insectivores de la frondaison *(Parus,*

Regulus, Phylloscopus), et le pourcentage de la biomasse consommante totale dévolu aux polyphages du sol nu *(Turdus merula, T. philomelos, Prunella modularis, Troglodytes troglodytes, Erithacus rubecula)*.

RÉSULTATS

1. PLACE DE L'AVIFAUNE DU MASSIF D'OSSÉJA AU SEIN DE L'ENSEMBLE « AVIFAUNES FORESTIÈRES DE CERDAGNE, CAPCIR ET BRIANÇONNAIS »

Le traitement de la matrice 681 stations d'écoute printanières × 43 espèces d'oiseaux nicheurs a permis d'individualiser 11 classes d'effectif non nul dont seules les trois premières, notées A, B et C, qui regroupent 90 % des effectifs, ont été retenues. Elles contiennent en effet des stations qui offrent sur le terrain des regroupements suffisants pour qu'on puisse les considérer comme des entités biologiques.

Au sein de ces trois classes le dendrogramme individualise deux groupes (Fig. 1) :

— le premier est formé de la classe B qui réunit presque toutes les stations d'écoute de la forêt d'Osséja (Cerdagne) et du Capcir, soit en majorité des pinèdes à *Pinus uncinata* et *P. sylvestris* ; *Parus ater* s'y affirme

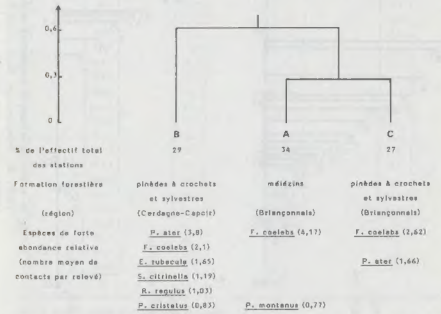


Fig. 1. — Dendrogramme des similitudes entre classes de stations d'écoute des forêts de Cerdagne, Capcir et Briançonnais : formations forestières représentées et espèces d'oiseaux caractéristiques.

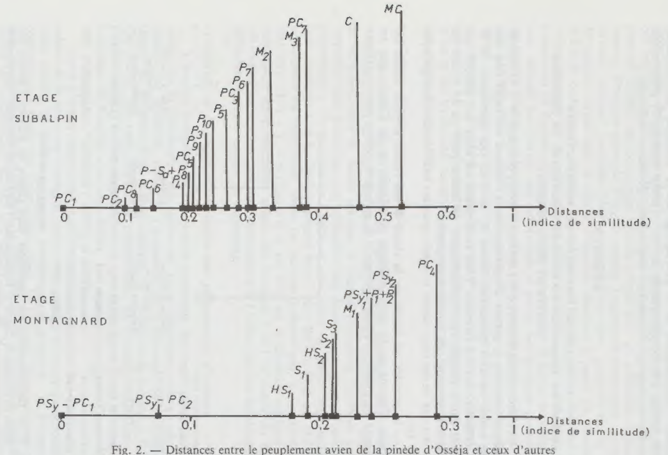


Fig. 2. — Distances entre le peuplement avien de la pinède d'Osséja et ceux d'autres forêts des Pyrénées, des Alpes et du Jura (les forêts sont identifiées par leurs codes présentés aux tableaux I et II).

TABLEAU IV. — Analyse de la structure trophique des peuplements d'oiseaux de la pinède d'Osseja et d'autres forêts des Pyrénées, des Alpes et du Jura (les forêts sont identifiées par leurs codes présentés aux tableaux I et II, les codes des forêts pyrénéennes sont soulignés). Les encadrés pleins individualisent pour chaque paramètre les forêts comparables à la pinède d'Osseja (Psy - Pc_1 et PC_1).

Formation forestière	Biomasse consommante (B.C.) totale	B.C. en Roitelet huppé	% de la B.C. des insectivores, en insectivores de la frondaison	% de la B.C. totale en polyphages du sol nu
$Psy\text{-}Pc_1$	[illegible]	44,6	7[illegible],3	26
$Psy\text{-}Pc_2$	1[illegible]52,3	53,5	7[illegible],5	19,2
PC_1	809,9	50,[illegible]	77	20,7
PC_2	94[illegible],4	48,8	66,8	27,8
PC_6	425,4	3[illegible],7	94,7	7,4
PC_8	386,4	23,7	80,1	13,6
PC_5	255,8	8,6	84,2	8,8
PC_7	268,7	6	3[illegible],5 (3)	6,6
PSy_1	628,5	[illegible],3	77,5	5
PSy_2	640,9	28,4 (1)	8	13,5
PC_3	507,6	7,1	69,6	2
PC_4	439,4	[illegible],8	89,5	20
C	74[illegible],3	31	66,7	24,3
MS	767	106,3	8[illegible]	25,2
MS_2	79[illegible],4	7,6 (2)	65	16,[illegible]
S_1	482,1	25,8	7[illegible],9	12,2
S_2	3[illegible]0,2	5,3	76,2	33,9
S_3	877,4	42,9	70,7	23,4
PSa	629,[illegible]	29,7	70	27,8
P_1	398,3	32,5	6[illegible]	26
P_2	1265,6	[illegible]9,[illegible]	56,5	22,2
P_3	[illegible]87,7	54,1	90,[illegible]	40,7
P_4	2362,4	60,1	7[illegible],4	33,2
P_5	876,5	20,5	72,7	19,[illegible]
P_6	977,2	28,4	76,8	23,6
P_7	1111,2	6[illegible],4	72	17,8
P_8	600,8	23,8	74,7	20,2
P_9	572,1	17,2	89,4	22,6
P_{10}	591,7	17,2	93,6	25,8
M_1	945,5	4	58,9	8,7
M_2	831,2	18	52,2	7
M_3	942,9	3,2	45	14,4
MC	945,5	4	58,9	8,7

(1) la forte biomasse consommante du Roitelet huppé dans le Pin sylvestre de Savoie est probablement due à la présence de quelques Epicéas (cf. LEBRETON et al.; 1975).

(2) ici le Roitelet triple bandeau devient dominant.

(3) la pinède considérée est très claire ce qui favorise les insectivores de l'espace aérien aux dépens de ceux de la frondaison

comme l'espece dominante, suivie de *Fringilla cœlebs*, puis d'*Erithacus rubecula*, de *Serinus citrinella*, de *Regulus regulus* et de *P. cristatus* ;

— le second regroupe les classes A et C, qui contiennent la majorité des stations briançonnaises. La classe A réunit des stations situees dans des milieux dominés par le meleze *(Larix decidua)*, avec comme espèce dominante *F cœlebs* et comme espece subdominante *P montanus* , la classe C réunit les stations des pinedes où c'est toujours *F. cœlebs* qui domine, suivi cette fois de *P. ater.*

2. Place de l'avifaune du massif d'Osséja au sein de l'ensemble « avifaunes forestières des Pyrénées, des Alpes et du Jura »

a) *Affinités de structure avec les autres peuplements aviens* (Fig. 2).

Sur la base de l'indice de similitude interbiotopes, les avifaunes forestières qui sont les plus proches de celles du massif d'Osséja sont celles des pinedes capciroises, à l'étage montagnard comme au subalpin, ce qui concorde avec les résultats précédents.

A l'étage montagnard, les peuplements aviens des sapinières pyreneennes sont assez proches de celui de la pinede d'Osseja. A l'étage subalpin, ceux des pinedes à crochets denses des Pyrenées centrales et occidentales (versant espagnol et massif du Neouvielle) en sont également proches, contrairement a ceux des pinedes claires de la même partie des Pyrenées.

En ce qui concerne les avifaunes des formations alpestres ou jurassiennes, ce ne sont pas celles des pinèdes sylvestres ou à crochets qui sont les plus proches de l'avifaune de la pinede d'Osseja, mais celles des pessieres, sapinières et hêtraies-sapinières.

b) *Structure trophique des peuplements aviens* (Tabl IV)

Les structures trophiques des peuplements d'oiseaux des pinedes de Cerdagne et du Capcir sont tres semblables et different notablement de celles des pinedes à crochets des Pyrénées centrales et occidentales, qui sont plutôt comparables à celles des pinèdes alpestres. En revanche on observe des analogies avec la structure trophique des peuplements d'oiseaux de la hêtraie-sapiniere du Donezan (Ariege) d'une part, de la sapinière pyrenéenne espagnole d'autre part, à ceci près que la biomasse consommante totale est beaucoup plus faible pour cette dernière.

Les plus grandes affinites sont observées avec l'avifaune des cembraies, des hêtraies sapinières et pessières alpestres et jurassiennes · la biomasse consommante totale et son pourcentage dévolu aux polyphages du sol nu y sont en général du même ordre ; la part prise par les insectivores de la frondaison y atteint dans chaque cas un niveau éleve, et on note en particulier que *Regulus regulus*, espèce typique des pessieres (Lebreton *et al.* 1976, Geroudet 1980) est également très abondant dans les pinèdes de Cerdagne-Capcir.

DISCUSSION

Le regroupement des avifaunes des pinèdes d'Osséja et du Capcir en un même pôle découle logiquement de l'appartenance des régions cerdane et capciroise à une même unité biogéographique (GENARD et LESCOURRET 1985). Homologues en ce qui concerne le relief et le climat (IZARD 1977), la Cerdagne et le Capcir présentent en outre des peuplements forestiers très voisins, non seulement par leur composition floristique, mais aussi par leur physionomie.

Les avifaunes de ces pinèdes qu'on peut désormais nommer « de Cerdagne-Capcir » présentent de fortes disparités avec celles des pinèdes alpestres. Ceci est conforme aux résultats que MULLER (1985) obtient à l'issue d'une A.F.C. et d'une classification des avifaunes d'une centaine de forêts d'Europe, et qui montrent que les avifaunes des pinèdes des Pyrenees-Orientales (sur la base de nos données d'Osséja) sont très différentes de celles des pinèdes alpestres.

C'est avec ceux des sapinières et pessières alpestres que les oiseaux des forêts de Cerdagne-Capcir présentent les plus fortes analogies. Au plan de la structure trophique, les oiseaux des pinèdes de Cerdagne Capcir ressemblent également à ceux des cembraies, ce qui apparaît logique d'après ce qui précède si l'on songe que ces dernières formations — souvent d'ombrée comme les pinèdes de Cerdagne-Capcir — présentent des affinités ornithologiques avec les sapinières et les pessières (LEBRETON *et al.* 1976).

Les similitudes entre les oiseaux des pinèdes de Cerdagne-Capcir et ceux des pessières et sapinières peuvent s'expliquer, au moins en partie, par des ressemblances dans la physionomie de la végétation, qui constitue le paramètre déterminant dans l'organisation des communautés d'oiseaux (BLONDEL *et al.* 1973, PRODON et LEBRETON 1981). Par ailleurs les pinèdes de Cerdagne Capcir couvrent actuellement une large part de l'aire naturelle du sapin qui, autrefois répandu, a disparu dès le XII[e] siècle à la suite d'une exploitation intensive de la forêt montagnarde (GAUSSEN 1926) commencée il y a 3800-3900 ans (JALUT 1981). En revanche, plus à l'ouest dans les Pyrénées, les pins à crochets sont essentiellement relégués dans les milieux où aucune espèce ne peut les concurrencer, et forment souvent des forêts claires, affines pour les oiseaux, d'après ALVAREZ et PURROY (1983), des pinèdes de Maurienne (Alpes) que LEBRETON (1981) décrit comme des formations claires à frondaisons peu fournies, installées sur milieu ingrat.

En définitive, il est possible que la structure des peuplements de passereaux de la pinède d'Osséja et plus généralement des forêts de Cerdagne-Capcir, qui forment de hautes futaies assez denses peu conformes à l'aspect coutumier des pinèdes à crochets, soit actuellement le reflet de conditions écologiques favorables au sapin.

REMERCIEMENTS

Nous adressons nos plus vifs remerciements à François SPITZ, directeur du Laboratoire de la Faune Sauvage de l'INRA Toulouse, qui a mis à notre disposition les données recueillies par son équipe dans les Alpes du sud et en Capcir

SUMMARY

In order to characterize by a comparative approach the avifauna of a pine grove *(Pinus uncinata* and *Pinus sylvestris)* of Cerdagne (Osseja forest, Eastern Pyrenees), point censuses carried out in this forest and in other forests of the Eastern Pyrenees and of the Southern Alps were processed by means of automatic classification. Also using published censuses, we compared the Osseja forest avifauna to similar communities from the Alps, the Pyrenees and the Jura, based on a similarity indice. Finally, a comparative analysis of the trophic structure of all these communities was made.

The Osseja pine grove avifauna is very similar to that of the Capcir pine groves (Eastern Pyrenees), but unlike that of alpine pine groves ; the strongest ornithological analogies are observed with alpine spruce and fir groves. We express the hypothesis that this could reflect ecological conditions more favourable for fir in Cerdagne and in Capcir.

RÉFÉRENCES

ALVAREZ, A., et PERROY, F. J. (1983). — Avifaune nicheuse des pinèdes montagnardes de l'ouest européen. *Acta biol. mont.*, 2-3 : 349-361.

BLONDEL, J. (1969). — *Synécologie des passereaux résidents et migrateurs dans le midi méditerranéen français.* Thèse, C.R.D.P. Marseille, 240 p.

BLONDEL, J. (1976). — L'influence des reboisements sur les communautés d'oiseaux. L'exemple du Mont Ventoux. *Ann. Sci. Forest.*, 33 : 221-245.

BLONDEL, J. (1979). — *Biogéographie et écologie.* Paris : Masson, 173 p.

BLONDEL, J., FERRY, C., et FROCHOT, B. (1973). — Avifaune et végétation. Essai d'analyse de la diversité. *Alauda*, 51 : 63-84.

BOURLIÈRE, F., et LAMOTTE, M. (1967). — Les fondements physiologiques et démographiques des notions de production et de rendements bioénergétiques. *In* M. LAMOTTE et F. BOURLIÈRE, *Problèmes de productivité biologique.* Paris : Masson, 1-35.

CATZEFLIS, F. (1979). — Étude qualitative et quantitative de l'avifaune de la pessière jurassienne du Chalet à Roch, Vaud. *Nos Oiseaux*, 35 : 75-84.

FROCHOT, B. (1971). — *Écologie des oiseaux forestiers de Bourgogne et du Jura.* Thèse Doc. Sci., Dijon, 144 p.

GAUSSEN, H. (1926). — *Végétation de la moitié orientale des Pyrénées : sol, climat, végétation.* Thèse Doc. Sci. Paris. Toulouse : Bonnet, 559 p.

GÉNARD, M., et LESCOURRET, F. (1984*a*). — *Quelques données sur l'avifaune de la pineraie à crochets du Vallon d'Estibere. Rapport d'activité sur la contribution au programme engagé par le Parc National des Pyrénées Occidentales.* Doc. int. PNPO.

GÉNARD, M., et LESCOURRET, F. (1984*b*). — *Les petits vertébrés de la pineraie à crochets, fonction descriptive et rôle dans la régénération forestière. L'exemple du massif d'Osseja (Pyrénées Orientales).* Thèse Doc. Ing., INA Paris-Grignon, 250 p.

GÉNARD, M., et LESCOURRET, F. (sous presse). — Caractères insulaires de l'avifaune forestière des Alpes du Sud et des Pyrénées Orientales. *Oecol. Gener.*

GÉROUDET, P. (1974). — *Les Passereaux d'Europe. II. Des Mésanges aux Fauvettes.* Neuchâtel : Delachaux & Niestlé, 318 p.

GÉROUDET, P. (1980). — *Les Passereaux. I. Du Coucou aux Corvidés.* 235 p. *III. Des Pouillots aux Moineaux.* 287 p. Neuchâtel : Delachaux & Niestlé.

IZARD, M. (1977). — Comptabilité écologique à moyenne échelle. Application à la définition des régions écologiques : Donezan, Capcir, Cerdagne. *Bull. Écol.*, 8 : 219-230.

JALUT, G. (1981). — L'action de l'homme sur la forêt montagnarde des Pyrénées ariégeoises et orientales depuis 4000 B.P. d'après l'analyse pollinique. *Actes du 106ᵉ Congrès national des Sociétés savantes, Perpignan 1981, Géographie*: 163-174.

JARVINEN, O., et VÄISÄNEN, R.A. (1973). — Species diversity of finnish birds. I. Zoogeographical zonation based on land birds. *Ornis Fenn.*, 50 : 93-125.

JARVINEN, O., et VÄISÄNEN, R.A. (1980). — Quantitative biogeography of finnish land birds as compared with regionality in other taxa. *Ann. Zool. Fennici*, 17 : 67-85.

LEBART, L., MORINEAU, A., et TABARD, N. (1977). — *Techniques de la description statistique. Méthodes et logiciels pour l'analyse des grands tableaux.* Paris : Dunod, 351 p.

LEBRETON, P. (1981). — Étude de l'avifaune du Parc National de la Vanoise. VIII. Analyse complémentaire de l'avifaune des pinèdes de Haute-Maurienne. *Trav. Sci. Parc Nat. Vanoise*, 11 : 181-200.

LEBRETON, P., TOURNIER, H., et LEBRETON, J.D. (1976). — Étude de l'avifaune du Parc National de la Vanoise. VI : Recherches d'ordre quantitatif sur les oiseaux forestiers de Vanoise. *Trav. Sci. Parc Nat. Vanoise*, 7 : 163-243.

LECONTE, M. (1981). — Étude de l'avifaune nidificatrice d'un complexe valléen (Vallée d'Ossau, Pyrénées occidentales). I. Analyse des peuplements forestiers. *Documents d'Écologie Pyrénéenne*, 2 : 65-74.

LEGENDRE, L., et LEGENDRE, P. (1979). — *Écologie numérique. T. 2. La structure des données écologiques.* Paris : Masson, 254 p.

LE LOUARN, H. (1970). — Comparaison des densités de population des passereaux nicheurs dans divers types de forêts. *Le Passer*, 6 : 60-77.

LUDER, R. (1981). — Qualitative und quantitative Untersuchung der Avifauna als Grundlage für die ökologische Landschaftsplannung im Berggebiet. *Orn. Beob.*, 78 : 137-192.

MULLER, Y. (1981). — Recherches sur l'écologie des oiseaux forestiers des Vosges du Nord. I : Étude de l'avifaune nicheuse d'une futaie de Pins sylvestres de 125 ha. *Ciconia*, 5 : 15-31.

MULLER, Y. (1985). — *L'avifaune forestière nicheuse des Vosges du Nord. Sa place dans le contexte médio-européen.* Thèse Doc. Sci., Dijon, 318 p.

PRODON, R., et LEBRETON, J. D. (1981). — Breeding avifauna of a Mediterranean succession : the holm oak and cork oak series in the eastern Pyrenees. 1) Analysis and modelling of the structure gradient. *Oikos,* 37 : 21-38.

PURROY, F. J. (1972). — Communidades de aves nidificantes en el bosque pirenaico de abeto blanco (*Abies alba* L.). *Boletin de la Estacion Central de Ecologia,* 1 : 41-44.

PURROY, F. J. (1974). — Contribución al conocimiento ornitologico de los pinares pirenáicos. *Ardeola,* 20 : 245-261.

SPITZ, F. (1974). — Facteurs de répartition de l'avifaune en forêt de montagne. *In* P. PESSON (Ed.), *Ecologie forestière. La forêt : son climat, son sol, ses arbres, sa faune,* Paris, Gauthiers-Villars : 327-334.

SPITZ, F. (1976). — Ecologia de las agrupaciones de passeriformes forestales en el Pirineo oriental. *Ardeola,* 23 : 27-40.

SPITZ, F. (1982). — Conversion des résultats d'échantillonnages ponctuels simples d'oiseaux en densités de population. *L'Oiseau et R.F.O.,* 52 : 1-14.

TOURNIER, H., LEBRETON, P., MAGNOULOUX, D., et BETHMONT, M. (1979). — Etude de l'avifaune du Parc National de la Vanoise. VII. L'avifaune des pessières savoyardes. *Trav. Sci. Parc Nat. Vanoise,* 10 : 83-109.

I.N.R.A., Laboratoire de la Faune Sauvage,
C.R.A. Toulouse, B.P. 27,
31326 Castanet Tolosan Cedex.

Adresse actuelle : Résidence Le Mail, Apt 516,
Rue Louis-Jouvet,
33600 Pessac.

Migration et stabilité des populations chez l'Aigrette garzette *Egretta garzetta*

par Claire VOISIN

Après avoir étudié pendant de nombreuses années le comportement et l'écologie des Ardéidés tant dans leurs aires de reproduction que dans celles d'hivernage, il m'a semblé intéressant de connaître avec plus de précision les voies de migration suivies par les diverses espèces et en particulier par l'Aigrette garzette, le sujet du présent article.

Les reprises les plus remarquables, antérieurement publiées (HEIM DE BALSAC et MAYAUD 1962, MOREAU 1972) ont permis de connaître les migrations dans leurs grandes lignes. Le fichier de reprises d'oiseaux bagués au Centre de Recherche sur la Biologie des Populations d'Oiseaux (C.R.B.P.O.) contient des fiches correspondant à 191 reprises d'Aigrettes garzettes, de 1932 à nos jours. La synthèse de ces données nous a permis de compléter et d'approfondir nos connaissances concernant les voies de migration.

L'analyse des données du fichier nous a également permis de connaître les raisons de l'équilibre des populations camarguaises (1) et de choisir entre deux hypothèses : recrutement local ou apport extérieur constant d'oiseaux italiens, espagnols ou même africains.

I - LES VOIES DE MIGRATION

A - AIGRETTES BAGUÉES EN FRANCE

a) *Aigrettes baguées en France ailleurs qu'en Camargue*

Le baguage ayant été effectué sur un petit nombre d'oiseaux et dans plusieurs colonies dispersées à travers toute l'aire de reproduction, les quelques reprises ne permettent guère, pour l'instant, de tirer des conclusions. Les reprises françaises proviennent soit de la région du baguage soit de

(1) Seules les aigrettes de Camargue ont été baguées en nombre suffisant pour permettre une telle étude.

Fig. 1. — Dispersion hors de leur pays d'origine d'aigrettes baguées en France (sauf en Camargue), en Tunisie (pour la Tunisie voir également Fig. 5), en U.R.S.S. et en Yougoslavie. La pointe des flèches indique le lieu de reprise. Chaque oiseau est désigné par l'année de la reprise suivi entre parenthèses par le mois de reprise. Le pays noté en abrégé (Fr. = France, Tun. = Tunisie, etc.) est le pays d'origine de l'oiseau. Les reprises de printemps (mars, avril, mai) sont soulignées par des tirets, les reprises d'automne (août, septembre, octobre, novembre) sont soulignées par un trait continu, les reprises d'hiver (décembre, janvier, février) sont notées en caractères plus gras, les reprises d'été (juin, juillet) ne portent aucun caractère distinctif. Cette représentation est valable pour toutes les cartes.

localités quelque peu plus méridionales (trois reprises), mais aucune de Camargue même.

A l'étranger (Fig. 1), un oiseau de Charente Maritime et trois de l'Ain ont été repris respectivement en Espagne pour les deux premiers, et au Maroc pour les deux derniers.

b) *Aigrettes baguées en Camargue*

La grande majorité des baguages français provient de grande Camargue, de petite Camargue et de Plan-du-Bourg, situé à l'est de la grande Camargue. Dans ces trois régions qui forment ce que nous appelons la Camargue au sens large, le baguage a commencé en 1930 et, de 1930 à 1975, 3110 Aigrettes garzettes ont été marquées.

Les reprises en France.

De 1932 à 1983, on compte 51 reprises de ce type dont 17 proviennent de la région même où les oiseaux ont été bagués. 2 reprises ont été faites

en juillet, 12 en automne (2), 2 en hiver et 1 au printemps. L'une des reprises d'hiver concerne un jeune de l'année trouvé à quelques centaines de mètres du lieu de baguage. Cet oiseau avait été bagué le même jour et dans la même colonie qu'un autre jeune repris un an plus tard au Ghana.

Les autres reprises proviennent en grande majorité de la zone d'étangs située le long de la côte méditerranéenne, entre la Camargue et l'Espagne 29 reprises dont 6 en juillet, 21 durant la migration d'automne, d'août à novembre, et 2 en hiver Une seule reprise a été faite près de la côte à l'est de la Camargue, à l'étang de Berre en août Il est vrai qu'au delà, la côte ne présente que peu de milieux propices aux aigrettes qui doivent donc la suivre en ne faisant que peu ou pas d'escales jusqu'en Italie où les reprises de sujets camarguais sont à nouveau très nombreuses.

La dispersion des oiseaux vers le nord est minime une reprise dans le Vaucluse, au bord de la Durance en octobre, et une dans les Alpes près de Digne en septembre. Peut-être s'agissait-il d'oiseaux en route pour l'Italie.

Une dispersion peu importante existe également vers l'ouest à l'intérieur des terres comme le prouvent un oiseau repris dans le Massif Central un peu au nord d'Albi en février et un autre en Haute-Garonne en décembre

On peut donc distinguer deux voies principales de migration pour les aigrettes de Camargue, le long de la côte méditerranéenne, soit vers l'ouest en direction de l'Espagne, soit vers l'est en direction de l'Italie. La voie côtière vers l'Italie est surtout mise en évidence par les reprises faites dans ce pays. S'il existe une voie secondaire passant par les Alpes pour atteindre la vallée du Pô, elle demeure certainement peu importante

Les reprises en Espagne et en Italie.

En Espagne (Fig 2), le delta de l'Ebre (6 reprises en hiver) et, dans une moindre mesure, ceux de la Mijares, de la Turia et de la Jucar dans la région de Valence (3 reprises en hiver) constituent une zone d'hivernage importante pour les aigrettes de Camargue. Au printemps, l'espèce niche dans la région et des jeunes qui y sont nés et y ont été bagués ont été retrouvés fin mai en Camargue. Nous y reviendrons.

Les reprises d'automne proviennent de la région de Valence (1 reprise) ainsi que du sud de l'Espagne (3 reprises) Jointes à l'absence totale de reprises hivernales dans la région, elles semblent indiquer l'existence d'un passage vers l'Afrique par le détroit de Gibraltar Pour confirmer cette hypothèse, on notera une reprise d'aigrette camarguaise au Maroc.

Fait inattendu, nous ne possédons pas de reprises de printemps en Espagne. On peut penser qu'une législation efficace de la chasse protège les oiseaux à cette époque.

En Italie (Fig. 3), les reprises sont nombreuses, mais ce n'est pas le cas en été on n'en note aucune ni en hiver 2 seulement, dont 1 dans les lagunes à Orbetello en décembre et 1 à Cagliari (Sardaigne)

(2) Nous désignons les mois d'août, septembre, octobre et novembre comme automne, les mois de décembre, janvier et février comme hiver, les mois de mars, avril et mai comme printemps, et les mois de juin et juillet comme été



Fig. 2. — Reprises en Espagne d'aigrettes baguées en Camargue.

en janvier. L'Italie ne constitue donc pas une zone importante d'hivernage pour les aigrettes de Camargue.

Dans leur très grande majorité, les reprises ont été obtenues au printemps (7 en mars et avril, 3 en mai) et en automne (4 en août, 5 de septembre à novembre). Elles se situent le long de la côte ouest de l'Italie, de Savona aux lagunes d'Orbetello, ainsi que le long de la côte orientale de la Sicile. Nous en avons également dans la vallée du Pô, ainsi que le long de la côte orientale de l'Italie un peu au sud du delta de ce fleuve, de la lagune de Comacchio a Fano Comme nous le verrons par la suite, les reprises sont nombreuses en Afrique du nord, mais nous n'en avons aucune en Yougoslavie et en Grèce. L'Italie est donc surtout, pour les aigrettes de Camargue, une voie de passage vers l'Afrique en automne et vers la Camargue au printemps. La plupart des oiseaux suivent la côte occidentale de l'Italie puis sans doute la côte orientale de la Sicile. Il est cependant probable qu'une voie plus rapide, passant par la Sardaigne en direction de la Tunisie, soit également utilisee. Puisque hormis l'Espagne nous n'avons aucune reprise d'hiver dans les autres pays mediterranéens d'Europe, il semblerait que les aigrettes camarguaises qui suivent la vallee du Pô et la côte orientale de l'Italie hivernent egalement en Afrique du nord.

Les reprises en Afrique (Fig. 4).

Un certain nombre d'aigrettes camarguaises qui migrent le long des côtes italiennes hivernent en Tunisie (2 reprises le long de la côte en décembre et au début mars, et 1 pres de Kairouan, un peu a l'intérieur des terres, en décembre) ainsi que dans l'est algérien (1 reprise dans la région de

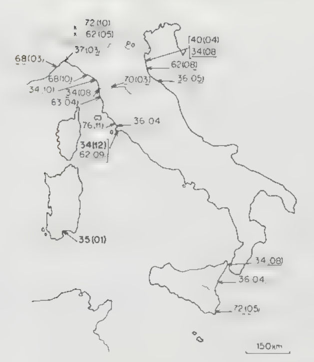


Fig. 3. — Reprises en Italie d'aigrettes baguées en Camargue



Fig. 4. — Reprises en Afrique d'aigrettes baguées en Camargue

Constantine en février) En automne, une reprise faite le long des côtes libyennes — à Derna, en septembre — indique que quelques oiseaux suivent la côte en direction de l'Egypte et de l'Afrique orientale. Au printemps, en avril, une reprise le long des côtes marocaines, à Mogador, concerne probablement un oiseau en migration prénuptiale.

La migration trans-saharienne des Aigrettes garzettes est prouvée par des observations dans les oasis (Beni-Abbès, El Golea, Ouargla, DUPUY comm. pers.) (1) ainsi que par quelques reprises. Un jeune a été repris près de Djelfa (34°43'N, 03°14'E) le 02.09.1968, donc déjà dans les régions sèches de l'intérieur de l'Algérie et, début novembre 1970, une bague a été récupérée à Adrar (27°51'N, 00°19'W). Cette oasis est située au sud du Grand-Erg occidental. L'aigrette avait été capturée au filet par un indigène quelques jours plus tôt.

Trois aigrettes baguées en Camargue ont été reprises en Afrique noire, à Tombouctou (Mali) en janvier 1935, en Gambie en février 1952 et au Ghana en juin 1968. Cette dernière, une jeune de l'année, n'est donc pas retournée en Camargue à l'époque de la nidification. En général les aigrettes de première année ne nichent pas. Serait elle retournée en Camargue l'année suivante ? Les aigrettes nichent en Afrique occidentale et en particulier au Ghana Il paraît donc probable que si de nombreux oiseaux retournent sur leur lieu de naissance pour se reproduire, certains demeurent sur place et nichent avec la population locale Il y aurait alors un brassage génétique entre les populations européennes et celles d'Afrique Noire.

Remarque Cas de trois aigrettes baguées en Yougoslavie et en U R S S (Fig 1) L'aigrette baguée en Yougoslavie a été reprise à Gafsa en Tunisie, en janvier Les deux aigrettes baguées en U R S S , au bord de la mer Noire, ont été reprises au Mali, l'une dans le delta intérieur du Niger en février et l'autre à cent kilomètres au N E d'Ansongo Cette dernière, une jeune de l'année, a été trouvée morte début novembre dans une région qui est très sèche certaines années

On peut conclure que lors des migrations, les aigrettes de Camargue se divisent en deux groupes principaux. Le premier suit la côte méditerranéenne en direction de l'Espagne où de nombreuses aigrettes hivernent, bien que quelques individus se mêlent à la population espagnole et migrent vers les côtes d'Afrique par le détroit de Gibraltar. Le second groupe suit également la côte méditerranéenne mais en direction de l'Italie, puis continue sa migration vers la Tunisie où de nombreux sujets passent l'hiver. Cependant un certain nombre d'individus entreprennent la traversée du Sahara pour rejoindre l'Afrique noire par une voie bien plus éprouvante et dangereuse que celle qui suit les côtes d'Afrique occidentale. D'autres aigrettes en provenance d'Europe (Yougoslavie et U R.S.S.) empruntent également la voie de migration aboutissant en Tunisie ainsi que la voie trans-saharienne.

Le fait qu'il n'y ait aucune reprise côtière en Algérie à l'ouest d'Annaba (Bône) d'aigrettes baguées en Camargue ou ailleurs, montre qu'au moins

(3) Des observations plus anciennes sont signalées dans HEIM DE BALSAC et MAYAUD 1962

lors des migrations d'automne, les aigrettes ne traversent pas la Méditerranee d'une seule traite.

B - AIGRETTES BAGUÉES EN TUNISIE

Nous possedons un nombre important de reprises d'oiseaux bagues en Tunisie : 38 dans la région de Tunis et 24 à l'île de Kneiss. La première date de 1959, mais la plupart ont eu lieu entre 1970 et 1977.

Dispersion locale en Tunisie et dans l'est algérien

Sur un total de 56 reprises, 54 proviennent de la zone côtiere entre Mahares en Tunisie et Annaba en Algérie, les 2 autres de l'intérieur des terres dans la region de Kairouan où existent d'importantes sebkhas. Les oiseaux nes en Tunisie hivernent en grand nombre dans leur pays et sont donc présents toute l'annee le long des côtes. Ainsi on note 9 reprises en automne, 28 en hiver, 11 au printemps et 2 en ete et 3 sans date. Dans l'est algerien, 3 reprises dans la region d'Annaba sont hivernales.

Dispersion lointaine hors de Tunisie et de l'Est algerien (Fig. 5)

Les 6 reprises effectuées montrent que les déplacements se font dans toutes les directions. Un jeune de l'année a éte repris en Sardaigne en decembre. Les déplacements d'automne ont fourni 2 reprises dans deux directions opposées : dans la vallee du Pô en octobre pour un oiseau de 4 ans, et en Sierra Leone, en octobre également, pour un oiseau de 2



Fig. 5. — Reprises hors de Tunisie et de l'Est algérien d'aigrettes baguees en Tunisie

ans. On note également 3 reprises printanieres : en Sicile, en mars, pour un oiseau de 2 ans ; à Malte, en mars également, pour un oiseau du même âge ; en Grèce, en mai, pour un jeune de l'année.

Il semble donc que les jeunes oiseaux nés en Tunisie s'établissent dans des colonies lointaines situées sur le pourtour mediterranéen. D'ailleurs, des zones d'hivernage potentielles existant tout autour de la Méditerranée, les deplacements migratoires peuvent se faire sans dommage dans toutes les directions, tant au printemps qu'en automne, la voie du sud-ouest, qui traverse le désert, étant de loin la plus dangereuse.

C - Aigrettes baguées en Espagne (Fig. 6)

Deux reprises d'oiseaux bagués au nid dans la région de Valence faites en Camargue à la fin mai, c'est-à-dire en pleine période de reproduction, dont une dans une colonie, montrent les relations existant entre les colonies espagnoles et françaises. Par ailleurs, 2 reprises effectuees le long de la côte de l'Herault en automne concernaient des oiseaux de plus d'un an



Fig. 6 — Reprises d'aigrettes baguées en Espagne.

qui avaient très bien pu passer leur second eté en Camargue. Il semble donc probable que quelques aigrettes nées en Espagne puissent s'établir, puis nicher, dans les colonies camarguaises. Quelques contrôles de nicheurs portant des bagues colorées suffiraient pour demontrer avec certitude l'existence d'un brassage génétique entre les deux populations.

Une dernière reprise française concerne un jeune de l'annee bagué à Doñana dans le sud de l'Espagne et trouve mort à la fin novembre au bord d'un étang du Finistere. Cette migration aberrante, entraînant le jeune trop au nord à la mauvaise saison, lui a sans doute eté fatale. Nous avons vu précédemment que les déplacements migratoires de l'espece — dont la repartition est surtout importante dans les regions tropicales et subtropicales — ne sont pas toujours orientés vers le sud. Les quelques individus qui se déplacent dans d'autres directions, en particulier vers le nord, peuvent parvenir dans des régions au climat trop rigoureux pour assurer leur survie.

En Afrique, 2 reprises ont été notées au Maroc, en mai et en août, 1 en Mauritanie en juin et 1 au Sénegal en février, toutes le long des côtes

Les aigrettes espagnoles effectuent donc des déplacements le long des côtes méditerranéennes qui les entraînent jusqu'en Camargue. Une autre voie de migration les emmène vers le sud le long des côtes occidentales de l'Afrique. Ces oiseaux rencontrent des populations reproductrices sur tout leur parcours de migration ainsi que dans leurs aires d'hivernage.

II - RAPIDITÉ D'UN DÉPLACEMENT

Un oiseau capturé dans les nasses à canards de la Tour du Valat en Camargue et bagué le 3 septembre 1972 en fin de matinée, a été tué à Algésiras, dans le sud de l'Espagne, le 6 du même mois. En supposant qu'il a suivi la côte, il aura parcouru environ 1500 km en 78 heures tout au plus

III - ÉLEVAGE EN CAPTIVITÉ

En 1959, 161 jeunes aigrettes élevées en captivité à la Tour du Valat, Camargue, étaient lâchées a la fin de juillet. Trois reprises ont été signalées avant la fin de l'année (Actes de la Réserve de Camargue 1959). Une dernière, plus tardive, était notée le 16 mai 1962 à Pieve del Cairo, près de Pavie, en Italie, et l'oiseau relâché après contrôle. Cette reprise est particulièrement intéressante car elle concerne un oiseau qui a vécu en totale liberté pendant 33 mois pendant lesquels il s'est alimenté et a migré normalement.

On sait que, pendant quelque temps, le jeune pêche dans la journée à proximité de la colonie, revenant cependant plusieurs fois par jour au nid pour y être alimenté, ce qui lui permet de survivre malgré les mauvais résultats de sa propre pêche (VOISIN 1976). Cette phase d'apprentissage a bien eu lieu chez les aigrettes élevées en captivité, bien qu'un peu plus tard qu'il n'est normal. Une fois relâchées, nombre d'entre elles sont en effet revenues se faire alimenter pendant le mois d'août

IV - PÉRIODE D'ENVOL DES JEUNES ET DATES CORRESPONDANT À LEUR PASSAGE EN FRANCE, EN ITALIE, EN ESPAGNE ET EN AFRIQUE LORS DE LA MIGRATION D'AUTOMNE

L'envol a lieu en juillet et en août. Les jeunes se dispersent rapidement le long de la côte méditerranéenne. Dès cette époque, si on note des reprises à l'endroit même du baguage, elles sont cependant plus communes dans le Gard et l'Hérault (6 en juillet, 10 en août). Par la suite, elles diminuent (6 en septembre, 3 en octobre) et en novembre, le flot des migrateurs est passé. Quelques rares aigrettes de l'année hivernent toutefois sur place comme le montre une reprise de décembre. Plus à l'ouest, le long de la côte, dans l'Aude et les Pyrenées Orientales, les reprises sont rares (2 en

août). A l'est, une unique reprise a été signalée, sur l'étang de Berre, en août également.

Les premiers jeunes arrivent en Italie dès le mois d'août : à Pise le 12, à Ravenne le 26, en Sicile le 4. En Espagne, en revanche, les reprises sont plus tardives : le 6 septembre à Algesiras, mais il ne s'agit peut-être pas d'un jeune de l'année (voir ci-dessus), le 15 novembre près de Valence pour le plus précoce des jeunes de l'année certain.

Les premières reprises en Afrique du nord ont eu lieu en septembre à Djelfa et en novembre à Adrar, non pas dans la zone d'hivernage située sur les côtes tunisiennes et est algériennes, mais à l'intérieur des terres. En Afrique noire, nous ne possédons pas de reprises d'aigrettes camarguaises antérieures au mois de janvier. Il y a cependant une reprise dès l'automne d'un jeune de l'année bagué en U.R.S.S. Il avait atteint le Mali début novembre.

La dispersion des jeunes est donc très rapide. Nés en mai, ils se déplacent dans toute la région (Bouches du Rhône, Gard et Hérault) dès leur troisième mois et entreprennent couramment de longues migrations dès leur quatrième. Il semble que les jeunes faisant partie du premier flot migratoire soient ceux qui vont le plus loin. Nous avons vu en effet que la reprise italienne la plus précoce concernait la Sicile, la région la plus méridionale du pays. De même les premières reprises africaines ont été celles de jeunes non pas séjournant sur la côte tunisienne mais traversant le désert, en route pour l'Afrique noire.

V. EVOLUTION DU POURCENTAGE DE REPRISES PAR RAPPORT AU NOMBRE D'OISEAUX BAGUÉS DE 1930 A 1975 PARMI LES AIGRETTES DE CAMARGUE

A - En France

Avant la seconde guerre mondiale, aucune réglementation ne limitait la chasse en mer, dans les estuaires et le long du littoral. Les lagunes et marais côtiers faisaient partie du domaine maritime. Dans ces conditions, les aigrettes pouvaient être chassées toute l'année dans les lagunes et marais camarguais ainsi que dans tous ceux qui bordent la côte méditerranéenne jusqu'en Italie et surtout jusqu'en Espagne. Dès le début des années cinquante, la chasse était réglementée dans le domaine maritime, et les dates d'ouverture et de fermeture alignées sur celles concernant le gibier d'eau dans la région avoisinante, c'est-à-dire qu'elle commençait à la fin de juillet. Les aigrettes étaient donc encore chassées, avec restrictions, pendant la période 1950-1961. Elles ne furent intégralement protégées qu'à partir de 1962.

Avant 1942 — il y eut une longue interruption du baguage de 1942 à 1950 — le taux de reprise était de 3,03 % — 0,79 % en juillet, 0,69 % en août. De 1950 à 1961, il tombait à 1,17 % — 0 % en juillet et 0,70 % en août — et à 0,83 % durant la période 1962-1975 — 0 % en juillet, 0,29 % en août. La fermeture de la chasse pendant plusieurs mois, juillet inclus, a donc constitué une mesure de protection particulièrement efficace

en son temps Par la suite, l'interdiction totale de chasse a encore, bien evidemment, amélioré la situation.

B - A L'ÉTRANGER

Le pourcentage d'aigrettes baguees en Camargue et reprises à l'étranger atteint 1,40 % de 1930 a 1942 et 1,57 % de 1950 a 1975. Les reprises sont toutefois différemment reparties. Avant la guerre, 79 % des reprises etrangères proviennent d'Italie, 14 % d'Afrique et 7 % d'Espagne. De 1950 a 1975, 34 % sont italiennes, 28 % africaines et 38 % espagnoles. Cette modification a très probablement des causes humaines En effet, avant la guerre, le baguage etait une technique recente, bien mal connue en Afrique Par ailleurs, la situation politique espagnole a visiblement empêché la collecte et l'envoi des bagues en France, comme semble le prouver, a cette epoque, le grand nombre de reprises françaises d'aigrettes longeant la côte méditerranéenne en direction de l'Espagne.

VI - MORTALITÉ ET LONGÉVITÉ

En général une bague envoyée au C.R.B P O est accompagnée d'une lettre dans laquelle les conditions de reprises sont decrites. Ces indications sont notees sur les fiches de baguage. Nous avons classé en un tableau les diverses mentions portées sur les fiches, ce qui nous donne un aperçu des causes de mortalité (Tabl. I) Un probleme particulierement interessant est celui de l'importance de la mortalité due à l'activité humaine. Si ce facteur apparaît d'emblee comme l'une des causes principales de mortalité,

TABLEAU I. — Causes de mortalité

Causes de mortalité mentionnées sur les fiches de baguage	Nombre de fiches	Importance relative des causes en %
Aucune indication	72	37,5
Tuée, tuée au fusil, tuée à la chasse	62	32
Trouvée morte	30	16
Capturée et capturée au filet	11	6
Blessée	9	5
Malade	2	1
Capturée vivante · mise en zoo	1	0,5
Capturée en mer	1	0,5
Tuée par un fil électrique	1	0,5
Morte dans un puits	1	0,5
Attaquée par un rapace	1	0,5

Il y a en outre trois contrôles de bague Dans ce cas l'oiseau capturé est relâché vivant

il s'avère impossible d'obtenir, avec l'aide des renseignements portés sur les fiches, des données quantitatives précises à son sujet.

Cinquante-cinq des soixante-douze fiches ne portant aucune mention concernant les conditions de reprises sont antérieures à 1940. Ces reprises ont eu lieu le long de la côte méditerranéenne, en particulier dans l'Hérault. Comme nous l'avons vu, à cette époque la chasse côtière n'était soumise à aucun règlement. Il en résulte que la grande majorité des reprises proviennent de jeunes aigrettes encore sans méfiance, tuées par des chasseurs peu après leur envol.

Les reprises en provenance d'Europe sont souvent accompagnées de la seule mention « tuée ». En Europe l'aigrette n'est chassé qu'au fusil. « Tuée » veut donc dire, dans la grande majorité des cas, « tuée au fusil ». Les reprises provenant de Tunisie portent en général la mention « tuée au fusil », parce qu'en Afrique les hérons sont également capturés au filet. Nous avons 9 mentions de capture au filet provenant d'Afrique. Cette technique très ancienne est pratiquée en Afrique du nord, dans toutes les oasis ainsi qu'au Sahel.

La mention « trouvée morte » est également à attribuer dans la majorité des cas à la chasse. L'oiseau n'est souvent que blessé par le chasseur et va mourir hors de portée de celui-ci.

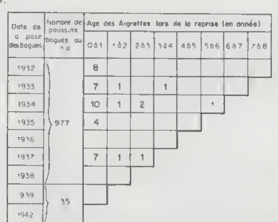
Parmi les oiseaux blessés ou malades, un nombre certainement important le sont du fait de la chasse.

En conclusion, de nombreuses fiches ne portent aucune indication (72 pour un total de 191), la catégorie « trouvée morte » (30 fiches) mêle, sans que l'on puisse savoir dans quelle proportion, causes naturelles et chasse, c'est pourquoi il est impossible de faire un calcul précis de causes de mortalité.

On sait que la probabilité est plus forte de retrouver des oiseaux tués à la chasse que décédés pour des causes naturelles, les premiers se trouvant dans des zones fréquentées et les seconds, fréquemment, dans des zones inhabitées, ce qui risque de biaiser les résultats. Ceci étant, la proportion d'oiseaux tués à la chasse est telle dans notre échantillon qu'il semble bien que cette activité soit réellement la cause principale de decès. Aussi, une protection accrue, tant en Europe qu'en Afrique, entraînerait très vraisemblablement une nette augmentation des effectifs.

Une des aigrettes baguées en 1939 à la colonie des Sablons en petite Camargue (Gard) a été reprise aux Isles, également dans le Gard, en novembre 1959, soit une longévité de 20 années (l'intérêt tout à fait exceptionnel de cette reprise, faite par M. JEANTET, est que l'on est absolument sûr de la date de la reprise). Comparée à la moyenne d'âge des oiseaux repris (2,7 années), cette valeur est elevée. C'est dire que, en majorité, les aigrettes décèdent très précocement par rapport aux potentialités de l'espèce.

TABLEAU II. — Nombre d'aigrettes *Egretta garzetta*, baguées et nombre de reprises de 1932 à 1939.



Date de la pose des bagues	Nombre de poussins bagués au n d	Age des Aigrettes lors de la reprise (en année)							
		0 à 1	1 à 2	2 à 3	3 à 4	4 à 5	5 à 6	6 à 7	7 à 8
1932	977	8							
1933		7	1		1				
1934		10	1	2			1		
1935		4							
1936									
1937		7	1	1					
1938									
1939	35								
1942									

TABLEAU III. — Nombre d'aigrettes, *Egretta garzetta*, baguées et nombre de reprises de 1958 à 1977.

Date de la pose des bagues	Nombre de poussins bagués au n d	Age des Aigrettes lors de la reprise (en année)													
		0 à 1	1 à 2	2 à 3	3 à 4	4 à 5	5 à 6	6 à 7	7 à 8	8 à 9	9 à 10	10 à 11	11 à 12	12 à 13	13 à 14
1958	74	1					1								
1959	175	3		1											
1960	30		1	2	2										
1961	38	1	1												
1962	553	8					2		1		1				1
1963	13														
1964	28														
1965	3														
1966	20														
1967	75	2	1								1				
1968	251	4			1										
1969	63														
1970	16	1													
1971	351	6					1								
1972	126	1	2												
1973	107	1													
1974	4														
1975	61			1											
1976	0														
1977	0														

VII - ÉQUILIBRE DÉMOGRAPHIQUE DES POPULATIONS CAMARGUAISES

L'importance de la mortalité due à la chasse pose le problème de l'équilibre des populations d'aigrettes, et seule la population camarguaise est suivie depuis assez longtemps pour permettre de tenter une réponse.

A - Taux de survie

Les taux de survie ont été estimés grâce au modèle multinomial « âge dépendant » de SEBER (1971) généralisé par LEBRETON (1977), en utilisant les données notées aux tableaux II et III. Le tableau II concerne les reprises obtenues sur une période de 8 ans — de 1932 à 1939 — pour laquelle nous ne connaissons pas le nombre annuel de baguages, mais seulement le nombre total. Dans ces conditions, les calculs ont été effectués à l'aide d'une méthode n'utilisant pas ce paramètre. Le tableau III concerne une période de 20 ans — de 1958 à 1977 (4) — pour laquelle en revanche le nombre d'oiseaux bagués chaque année, connu, a donc été utilisé. Dans tous les cas, nous avons négligé les éventuelles reprises se situant sous la diagonale en espalier (Tabl. II et III). En fait, une seule reprise s'y trouve, celle de l'oiseau précédemment mentionné, bagué en 1939 et décédé vingt ans plus tard.

Par ailleurs, nous avons considéré que dans tous les cas la survie annuelle des oiseaux marqués comme poussins ne se stabilisait pas avant l'âge réel d'un an. Il convient donc de distinguer la survie de 0 à 1 an (S 1) et la survie annuelle à partir de l'âge réel d'un an révolu (S 2) (PASQUET *et al.* 1981).

Ainsi, sur une base de 44 reprises, nous obtenons, pour la période 1932-1939, des taux de survie annuels de 20,9 ± 7 % pour S 1 et de 63,8 ± 17 % pour S 2 (pourcentage moyen ± écart type). Pour la période 1958-1977, nos 48 reprises nous fournissent des taux annuels de 46,4 ± 8 % pour S 1 et de 81,4 ± 6 % pour S 2.

B - Bilan démographique

Le modèle mathématique utilisé pour estimer le taux de multiplication annuel d'une population est connu sous le nom de modèle matriciel de LESLIE (1945, 1948). En plus du taux de survie, il implique la connaissance de quatre paramètres dont aucun, dans l'état actuel des recherches, n'est connu avec toute la précision nécessaire :

1 - Nombre de nichées par an : des couvées successives n'ayant jamais été signalées, nous avons estimé à 1 le nombre de nichées par an.

(4) Les années 1940 à 1957 n'ont pas pu servir au calcul du taux de survie car il n'y eut que peu d'oiseaux bagués durant cette période.

TABLEAU IV. — Taux de multiplication annuel calculé d'après le modèle matriciel de LESLIE pour 100 % et pour 80 % d'adultes reproducteurs. (1) Nombre de couples nicheurs inférieur à 5000. : = divisé par, × = multiplié par.

PERIODE 1932-1939

Taux de survie des Aigrettes camarguaises âgées de plus d'un an	Taux de multiplication annuel avec 100% d'adultes reproducteurs		Taux de multiplication annuel avec 80% d'adultes reproducteurs	
	Taux de multiplication	Effet après 20 ans	Taux de multiplication	Effet après 20 ans
valeur haute 63,8% + 17%	1,04382	Population x par 2,4	1,004401	Population x par 1,09
valeur moyenne 63,8%	0,814752	Population : par 50	0,784799	Population : par 100
valeur basse 63,8% − 17%	0,587571	Population éteinte (1)	0,567108	Population éteinte

PERIODE 1958-1977

Taux de survie des Aigrettes camarguaises âgées de plus d'un an	Taux de multiplication annuel avec 100% d'adultes reproducteurs		Taux de multiplication annuel avec 80% d'adultes reproducteurs	
	Taux de multiplication	Effet après 20 ans	Taux de multiplication	Effet après 20 ans
valeur haute 81,4% + 6%	1,276320	Population x par 131	1,212735	Population x par 47
valeur moyenne 81,4%	1,164340	Population x par 21	1,108412	Population x par 7,8
valeur basse 81,4%-6%	1,051410	Population x par 2,7	1,003328	Population x par 1,07

2 - Age d'etablissement de la reproduction : les aigrettes acquierent leur plumage définitif dès la première année et il est donc impossible de distinguer les sujets d'un an des plus âgés, contrairement à ce qui se produit chez de nombreuses espèces de herons Chez ces derniers, la reproduction s'etablit normalement à l'âge de deux ans Nous avons suppose qu'il en était de même chez les aigrettes.

3 Importance des couvees nous avons montre (VOISIN 1976) qu'un couple élevait en moyenne 2,4 jeunes, compte non tenu de ceux qui echouent totalement environ un sur dix (pertes elevees en bordure des colonies, couples stériles, destructions causées par l'homme).

4 - Pourcentage de reproducteurs parmi la population adulte . la valeur de ce parametre n'est pas connue, mais elle semble être élevée Son importance dans les calculs etant considerable, nous l'avons fait varier 100 % puis 80 % — afin de pouvoir comparer les résultats.

Les resultats ainsi obtenus (Tabl IV) montrent que durant la periode 1932 1939 la population etait tres probablement largement deficitaire. En effet, ce n'est que dans l'hypothèse d'un taux de survie élevé que nous obtenons un certain equilibre ou une augmentation de la population. Dans l'hypothèse d'un taux de survie moyen ou faible, les effectifs diminuent rapidement. Il est donc probable que durant la période 1932 1939, les colonies camarguaises subsistaient grâce à un apport d'oiseaux originaires de colonies étrangères.

Il n'en va pas de même pendant la periode 1958-1977 : la population est pratiquement en équilibre dans le cas le plus defavorable, c'est-à-dire dans l'hypothèse d'un taux de survie faible et de 80 % d'adultes reproducteurs. Elle est excédentaire dans tous les autres cas (Tabl IV) La grande différence entre les années d'avant-guerre et la période actuelle provient de la réglementation de la chasse Les mesures prises ont enrayé la tres forte mortalité des jeunes aigrettes en juillet et en août et semblent avoir à elles seules mis un terme au déclin rapide des populations camarguaises

Actuellement, l'effectif est relativement stable d'une annee à l'autre à l'exception d'une année exceptionnelle comme 1972 (4 560 oiseaux nicheurs), la population nicheuse, depuis 1968, est comprise entre 2 200 et 3 500 individus Il est donc probable que des aigrettes nées en Camargue s'installent dans d'autres regions Deux facteurs semblent freiner l'extension des populations, les derangements sur les lieux de nidification et la diminution progressive de l'étendue des marais (VOISIN 1978).

REMERCIEMENTS

Je tiens tout particulierement à remercier M F ROUX, Directeur du C.R B P O, qui m'a aimablement autorisé à consulter la documentation du centre de baguage Mes remerciements vont egalement à M G HÉMERY pour ses conseils concernant l'etude demographique des populations d'aigrettes camarguaises Nous lui sommes également tres reconnaissant d'avoir bien voulu se charger de la partie mathematique de ce travail, nécessitant de nombreux calculs sur ordinateur.

SUMMARY

Using the ringing results of the C R B P O (Centre de Recherche sur la Biologie des Populations d'Oiseaux) for the period 1932 1977, I have studied the dispersal movement and migration routes of *Egretta garzetta* ringed as nestlings in France and Tunisia The C R B P O has also some ringing records from Spain, U S S R and Yugoslavia.

Egrets ringed in the Camargue (France) use two migration routes, both following the coast. I have not found any premigratory vagrancy movements toward the north The young disperse at once along the migration routes One goes westward, along the lagoons of the Mediterranean sea to Spain where many birds remain along the eastern coast during the winter (Fig 2) Some birds fly farther south and recoveries have been made in Morroco and the Gambia (Fig 4) The second route goes eastward to Italy, then the birds flying south mainly along the coasts reach Sicily and Tunisia Many birds winter in Tunisia as they do in Spain Some, however follow the coast to Libya probably joining the Egyptian population, other cross the desert to the flooded area of Mali and even to tropical Africa (Fig 3 and 4).

Egrets ringed in Tunisia are mostly recovered along the coast of this country and east Algeria, but some leave the country They are mostly found in the Mediterranean region (in spring as well as during the autumn and winter months) Some birds cross the desert

As shown by the recoveries, Egrets, though not birds living along the sea shore, are usually found in coastal areas They forage in the shallow and brackish waters of lagoons and estuaries They also follow the rivers upstream and settle down at flooded areas usually not far from the coast However, as recoveries show, Egrets are also found far inland along the large rivers Po, Niger, etc Exceptionally when on migration, they fly over dry land and even deserts

The annual survival rates for Egrets ringed as nestlings in the Camargue have been calculated for two periods 1932 1939 (first year birds having a survival rate of 20,9 % ± 7 % and birds more than a year old a survival rate of 63 8 % ± 17 %) and 1958 to 1977 (first year birds having a survival rate of 46,4 % ± 8 % and birds more than a year old a survival rate of 81,6 % ± 6 %) .

The multiplication rate of Egrets for these two periods is estimated using Leslie's matricial model The result shows that the population decreased during the first period (1932-1939) and increased during the second (1958 1977). A major difference between the two periods is the existence of hunting laws during the latter At present the population of the Camargue is rather stable The multiplication rate is perhaps not very high, but most likely the principal cause of this stability lies in the limited area of wetland available for the birds

RÉFÉRENCES

HEIM DE BALSAC, H., et MAYAUD, N. (1962) — *Les Oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique*. Paris : P. Lechevalier.

LEBRETON, J D (1977) — Maximum likelihood estimations of survival rates from bird band returns some complements to age dependent methods *Biometrie-Praximetrie*, XVII : 145-161.

LEBRETON, J D (1980) — Quelques aspects et perspectives des methodes de modelisation de la dynamique des populations d'oiseaux *L'Oiseau et R F O*, 50 : 179-204

LESLIE, P.H. (1945). — On the use of matrices in population mathematics. *Biometrika*, 33 : 183-212.

LESLIE, P.H. (1948). — Some further notes on the use of matrices in population mathematics. *Biometrika*, 35 : 213-245.

LIPPENS, L., et WILLE, H. (1969). — Heron Bihoreau, *Nycticorax nycticorax* en Belgique et en Europe Occidentale. *Le Gerfaut*, 59 : 123-156.

MOREAU, R.E. (1972). — *The Palaearctic African Bird Migration Systems*. Londres et New York : Academic Press.

PASQUET, E., HÉMERY, G., CZAJKOWSKI, M.A., DEJONGHE, J.F., et NICOLAU-GUILLAUMET, P. (1981). — Demographie des populations françaises de grands Turdides. *Office National de la Chasse, Bulletin mensuel*, 117-139.

SEBER, G.A.F. (1971). — Estimating age specific survival rates from bird band return when the reporting rate is constant. *Biometrika*, 58 : 491-497.

VOISIN, C. (1976). — Etude du comportement de l'Aigrette garzette (*Egretta garzetta*) en periode de reproduction. *L'Oiseau et R.F.O.*, 46 : 387-425 et 47 : 65-103.

VOISIN, C. (1978). — Utilisation des zones humides du delta rhodanien par les Ardéides. *L'Oiseau et R.F.O.*, 48 : 217-261, 330-380.

Muséum national d'Histoire naturelle,
Laboratoire de Zoologie (Mammifères et Oiseaux),
55, rue de Buffon, 75005 Paris.

ANNEXE

REPRISES D'AIGRETTES GARZETTES

— *Aigrettes baguées en France ailleurs qu'en Camargue.*

Paris DA 78625 + Madrid MD 10409 - La Gripperie, Charente Maritime, 45°48'N, 00°56'W, 07.05.1972 - « Arrogo Poron », Quero, Toledo, Espagne, 39°30'N, 03°15'W, 27.09.1978.

Paris DA 81744 - Joyeux, Ain, 45°57'N, 05°06'E, 24.07.1972 - Isla de la Toja, Espagne, 42°29'N, 08°50'W, 22.10.1972.

Paris DA 89490 - Les Dombes, Ain, 46°00'N, 05°03'E, 10.06.1972 - Oued Chichaoua, Maroc, 31°32'N, 08°46'W, 13.11.1972.

Paris DA 81974 + bague verte - Versailleux, Ain, 45°59'N, 05°06'E, 13.07.1973 - Sidi Slimane, Kenitra, Maroc, 34°16'N, 05°56'W, 00.10.1974.

— *Aigrettes baguées en Camargue, reprises en Espagne.*

Paris DC 9506 - La Tour du Valat, 07.07.1959, elevee en captivite - Tabernes de Valldigna, Valencia, 30°05'N, 00°15'W, 04.12.1959.

Paris DN 00145 - Mas de Giraud, 06.07.1962 - Nules, Castellon, 39°52'N, 00°10'W, 11.01.1963.

Paris DM 07784 - La Palissade, 08.06.1962 - Albufera, Valencia, 39°20'N, 00°22'W, 13.12.1962.

Paris DF 02469 - La Palissade, 04.06.1962 - Embouchure de l'Ebro, Tarragona, 40°44'N, 00°43'E, 19.01.1963.

Paris DN 00053 Sablons, 43°34'N, 04°11'E, 23 06 1962 - Delta de l'Ebro, Tarragona, 40°44'N, 00°42'E, 00 01.1976

Paris DR 52343 La Tour du Valat, 03 09 1972 - Algeciras, Cadiz, 36°08'N, 05°27'W, 06.09.1972

Paris DC 5498 Marais de la Sigoulette, 17 06 1958 - Reus, Tarragona, 41°10'N, 01°06'E, 02 01.1964

Paris DN 00067 Sablons, 23 06 1962 - La Cava, Tarragona, 40°44'N, 00°43'E, 10.02.1968

Paris DB 51763 La Tour du Valat, 24 08 1971 - Sueca, Valencia, 39°13 N, 00°19'W, 15.11.1971.

Paris C 1683 Le 07 06 1932 Ile Dos Rats embouchure de l'Ebro, 21 01 1933

Paris D 7401 - Le 05 06 1952 Vega, Granada, 37°10'N, 00°04'W, 18 09 1955

Paris DE 4933 - Becasses, 13 06 1960 San Jaime de Enveja, Tarragona, 40°43'N, 00°42'E, 23.12 1963.

Paris DE 4905 Le 12 06 1960 Isla Mayor del Guadalquivir, Sevilla, 03 11 1961

— *Aigrettes baguées en Camargue, reprises en Italie.*

Paris DW 07005 - Becasses, Plan du Bourg Bouches du-Rhône, 31 05 1967 Lagune de Ponente, Grosseto, 42°27'N, 11°13'E, 00.11.1976.

Paris DB 52263 - La Tour du Valat, 08 08 1972 Motta Visconti, Milano, 45°17'N, 09°00'E, 08.10.1972

Paris DN 00164 - Ile de Pillet, 15 07 1962 Portopalo, Siracusa, 36°41'N, 15°08'E, 00.05.1972

Paris DN 00117 Beaulieu, 27 06 1962 - Ceriale Savona, 44 06'N, 08°13'E, 00 03 1968

Paris DN 07781 Becasses, Mas Thibert, Bouches-du Rhône, 27 06 1968 - La Spezia, 44°07'N, 09°50'E, 00.10.1968.

Paris DM 07943 Aigues Mortes, Petite Camargue, 43°34'N, 04°11'E, 25 06 1962 Fucecchio, Pistoia, 43°44'N, 10°48'E, 24.03 1970.

Paris C 2296 Bois d'Estaing, 28 05 1934 - Vallenueva, 30 km au nord de Ravenne, 21.04 1940.

Paris C 2492 - Le 27 05 1934 Lago di Orbetello, Grosseto, 10 12 1934

Paris C 3070 - Le 05.06.1934 - Fano, Pesano, 00.05 1936.

Paris C 3035 - Bois d'Estaing, 04 06 1934 Sestri Ponente, Genova, 28 03 1937.

Paris C 2335 - Le 29 05 1934 Stagno di Cagliari, Sardaigne, 15 01 1935

Paris C 2990 Le 05 06 1934 Fiume, territoire de Catane, Sicile, 08 04 1936

Paris C 2334 - Le 29.05.1934 - Viarreggio, 12.10.1934.

Paris C 2303 Le 28 05 1935 Valle Trappole, Grosseto, 24 04 1936

Paris C 1672 Le 19 05 1933 Station zoologique de l'Universite de Bologne 20 08 1934

Paris C 3164 - Le 14.06.1934 - Messine, 04 08.1934

Paris C 2960 Le 04 06 1934 Volgorello pres de Pise, 12 08 1934

Paris DC 5930 La Tour du Valat, 03 07 1959, oiseau d'elevage Pieve del Cairo, Pavia, 45°03'N, 08°48'E, 16 05.1962.

Paris DM 07840 Mas de Giraud, 16 06 1962 Longastrina, Ravenna, 44°35'N, 12°12'E, 26.08.1962.

Paris DE 4380 - La Tour du Valat, 27 07 1960 Orbetello, Grosseto, 42°27'N, 11°13'E, 06.09.1962.

Paris DE 5346 - Mas de Giraud, 20 06 1961 Padule di Bientina, Pisa, 43°43'N, 10°24'E, 14 04 1963

— *Aigrettes baguées en Camargue, reprises en Afrique.*

Paris DB 51549 Le 10.06 1975 Sidi Bou Ali, Sousse, Tunisie 36°57'N, 10°29'E, 04.03 1978

Paris DB 51331 La Tour du Valat, 15 06 1971 - Beni Beiaid par El Anar, Constantine, Algérie, 36°48'N, 06°09'E, 21.02.1977
Paris DB 51062 - Becasses, Mas Thibert, Bouches-du-Rhône, 04 06 1971 - Mogador, Maroc, 31°30'N, 09°48'W, 17.04 1972.
Paris DW 06710 - Becasses, Mas Thibert, Bouches du Rhône, 31 05 1967 Adidome, Ghana, 06°06'N, 00°38'W, 01.06.1968
Paris DW 07896 - Bardouine, 27 06 1968 El Idrissia, Djelfa, Medea, Algerie, 34°43'N, 03°14'E, 02 09.1968
Paris DX 01934 La Tour du Valat, 31 07 1970 - Adrar, Territoire du Sud, Algerie, 27°51'N, 00°19'W, debut 11 1970.
Paris DB 51179 - Mas des Grandes Cabannes, 05 06 1971 Sidi Khelil, Kairouan, Tunisie, 35°42'N, 10°01'E, 23.12.1971
Paris CA 3103 - Bois de Giraud, 04 06 1951 5 km W de Derna, Libye, 32°45'N, 22°39'E, 03.09.1954
Paris D 7794 Mas de Giraud, 27 05 1950 Kanikounda pres de Kountaour, Gambie, 00 02.1952.
Paris C 3661 Mas de Giraud, 04 06 1937 Entre la Soukra et l'Aouina pres du lac de Tunis, Tunisie, 10 12 1938
Paris C 3078 - Le 05.06.1934 - Tombouctou, Mali, 15.01.1935

— *Aigrettes baguées en Tunisie.*

Paris DA 64739 Ilot de Chikly, lac de Tunis, 36°50'N, 10°13'E, 13 06 1970 Mocombo, Mocombo District, Sierra Leone, 08°04'N, 12°03'W, entre le 16 et le 25.10.1972
Paris DA 98277 - Iles de Kneiss, 01 07 1974 Salonique pres du fleuve Gallikos Macedoine, Grèce, 40°38'N, 22°58'E, 11.05.1975.
Paris DR 05962 Rades, 36°52'N, 10°18'E, 13 06 1969 Valli di Comacchio, Ferrara, Italie, 44°42'N, 12°20'E, 08.10.1973.
Paris CA 5076 Lac de Tunis, île de Chikly, 30 07 1968 Mellieha, NE de l'île de Malte, 35°58'N, 14°22'E, 31.03.1970.
Paris DA 61168 Lac de Tunis, ile de Chikly, 22 05 1971 Cagliari, Sardaigne, Italie, 39°14'N, 09°07'E, 02.12.1971.
Paris EA 7542 - Lac de Tunis, île de Chikly, 11 06 1960 - Sciacca, Sicilia, Italie, 37°31'N, 13°05'E, 19 03 1962

Aigrettes baguées en Espagne.

Madrid E 3554 La Albufera, Valencia, 12 07 1964 La Tour du Valat, Camargue, France, 26.05.1968.
Madrid SE 10429 « El Taray », Quero, Toledo, 07 06 1969 Etang de Thau, Hérault, France, 13.09.1970.
Madrid E 11895 - La Albufera, Valencia, 08 06 1971 - Mas des Becasses, Bouches-du-Rhône, France, 19.05.1972.
Madrid E 7848 - « La Barra », La Albufera, Valencia, 28 05 1970 - St-Julien d'Olargues, Hérault, France, 17.10.1971.
Madrid DE 01776 La Rocina, Almonte, Huelva 20 07 1971 - Embouchure de la Moulouya, Oujda, Maroc, en avril-mai 1973.
Madrid E 29089 La Rocina, Almonte, Huelva, 07 07.1973 - Ile Noire, Banc d'Arguin, Mauritanie, 20.06.1974.
Madrid E 12260 « La Barra », La Albufera, Valencia, 08 06 1971 - Region de Saint-Louis du Sénégal, Sénégal, entre le 00.02 et le 00.04.1975
San Sebastian E 700 Doñana, Huelva, 30 06 1953 Oualidia, Maroc, 26 08 1953

Aranzadi San Sebastian H 10552 BR - Doñana, Huelva, 37°00'N, 06°27'W, 30 06 1959 - Etang de Poulguidou, Finistere, France, 48°01'N, 04°27'W, 26 11 1959.

— *Aigrettes baguées en Yougoslavie et en U R.S.S*

Zagreb C 231356 - Bardaca, Bosanka Gradiska, Bosnie-Herzegovine, Yougoslavie, 08.07.1969 - Gafsa, Tunisie, 04.01 1970.

Moskwa M 810809 Swan Island, mer Noire, U R S.S , 23 06 1975 Youvarou, Mali, 14°29'N, 04°10'W, 15.02.1977.

Moskwa D 406420 Kherson, reserve de la mer Noire, U.R S S , 46°27'N, 31°55'E, 09 06 1958 Oguiba (100 km NE d'Ansongo), Mal., 15°40'N, 00°29'E, 09.11.1958

Pétrels, Pétrels-tempête et Pétrels-plongeurs de l'île de Croy, îles Nuageuses, archipel des Kerguelen (48°38'15"S, 68°38'30"E)

par Jean-Louis MOUGIN

L'archipel des Kerguelen est constitué par une multitude d'îlots de petite taille (près de 300) entourant une île beaucoup plus étendue, la Grande Terre. Depuis sa découverte en 1772, il a attiré bon nombre de missions scientifiques, qui toutefois se sont pour la plupart cantonnées dans la zone sud-est, c'est à dire essentiellement dans le golfe du Morbihan au sens large, délaissant quelque peu la zone nord ouest. C'est également dans la zone sud est qu'a été installée la base d'hivernage de Port-aux-Français et qu'ont été introduits les mammifères prédateurs, c'est à dire essentiellement les chats (DERENNE 1976), et il est certain que toute cette région — à l'exception des îles du golfe du Morbihan — ne ressemble plus guère à ce qu'elle était à l'origine. En revanche, les îles de la côte nord ouest, indemnes d'introductions, peu visitées par les missions scientifiques et les chasseurs de phoques du siècle dernier, n'ont subi aucune modification.

Les îles Nuageuses font partie de cette zone protégée. Situées au nord-ouest de la Grande Terre, à une douzaine de kilomètres du point le plus rapproché de sa côte, le cap Aubert, elles regroupent deux îles principales, l'île de Croy et l'île du Roland, et quelques îlots, les îles de Ternay et les îles d'Après, couvrant au total une superficie à peine supérieure à 20 km² (Fig. 1). Découvertes par Yves de KERGUELEN au cours de son second voyage, en décembre 1773, et baptisées par lui — mais nous devons le nom de l'archipel, traduit de l'anglais "Cloudy Islands", à James COOK qui le visita en 1776 — ces îles n'ont jamais attiré des foules de visiteurs. Signalons toutefois le passage des frères Henri et Raymond RALLIER DU BATY au cours de leur premier voyage, à la fin de 1908, dont témoignent encore quelques noms géographiques. Mais aucun biologiste n'avait jamais effectué à terre un séjour de quelque durée.

Pour des raisons pratiques, la plus grande des îles Nuageuses, l'île de Croy, fut choisie de préférence aux autres îles pour y effectuer un séjour d'un mois, du 17 novembre au 14 décembre 1984, consacré pour l'essentiel à l'inventaire faunistique et à la collecte de données écologiques.

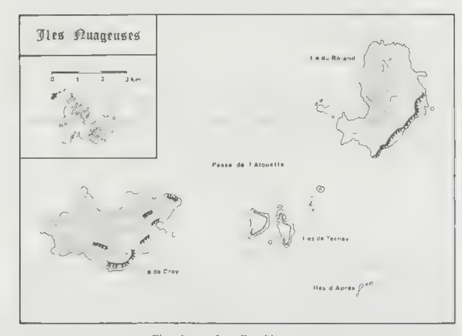


Fig. 1. — Les îles Nuageuses

D'une superficie totale un peu inférieure à 10 km² pour une longueur de côte un peu inférieure à 20 km, l'île de Croy mesure 5,6 km d'ouest en est et 2,8 km du nord au sud. Elle culmine à 518 m d'altitude et aucun point n'y est distant de la mer de plus de 1,2 km (Fig. 2).

L'île est massive et peu découpée et la seule échancrure notable est située sur la côte nord. Les plages sont rares, la côte étant surtout constituée de falaises atteignant parfois plusieurs centaines de mètres de hauteur. La topographie est peu compliquée. Schématiquement, au dessus des falaises côtières, la montée en altitude est assez régulière, les zones basses, recouvertes d'une végétation abondante *(Cotula, Poa, Azorella, Pringlea)* sur un sol épais cédant progressivement la place à des pierriers d'altitude à la végétation de plus en plus appauvrie *(Azorella, Pringlea)*. Notons cependant quelques particularités de la face sud de l'île : la présence, au sud-est, d'un plateau marécageux à couverture végétale abondante, vers 150-200 m d'altitude, et également, à l'extrémité sud, celle d'un plateau à la végétation très rare, réduite à quelques touffes d'*Azorella*, entre 200 et 300 m d'altitude. Le sol, quoique mieux drainé sur la face nord que sur la face sud de l'île, est toujours extrêmement humide, ce qui semble être une des caractéristiques de l'île et n'est pas sans répercussions sur la nidification des oiseaux.

Outre la présence de la seule colonie connue dans l'archipel d'Otarie de Kerguelen *Arctocephalus gazella*, l'intérêt de l'île tient à la nidification d'au moins 23 espèces d'oiseaux contre au moins 32 sur la Grande Terre - les absences ne pouvant être mises à la charge des mammifères prédateurs introduits, puisqu'ils sont totalement absents. Parmi ces 23 espèces, seules

nous intéresseront ici celles qui appartiennent à 3 familles de Procellariiformes, les Procellariidés, les Hydrobatidés et les Pélécanoididés — 9 ou 10 espèces nidificatrices qui vont maintenant être étudiées tour à tour. Mentionnons enfin que, tout au long de cet article, dans le texte et surtout dans les tableaux, les valeurs numériques moyennes seront accompagnées de l'écart-type, des valeurs extrêmes et du nombre de données utilisées.

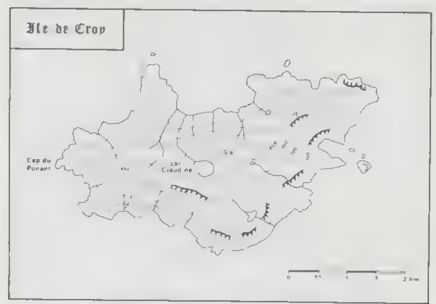


Fig. 2. — L'île de Croy.

I - Procellariidés

Les Procellariidés constituent la famille la mieux représentée sur l'île de Croy, si ce n'est par les effectifs, tout au moins par le nombre des espèces reproductrices. On en compte en effet 6, dont 2 épigées rares et 4 hypogées abondantes ou très abondantes.

Pétrel géant subantarctique *Macronectes halli*

Assez fréquent sur la Grande Terre où ses effectifs ne sauraient être inférieurs à 600 ou 700 couples (Derenne *et al.* 1974), de loin plus abondant que le Pétrel géant antarctique *M. giganteus* dont la nidification n'est d'ailleurs certaine que depuis peu, le Pétrel geant subantarctique *M. halli* n'était jusqu'à présent pas connu dans la partie septentrionale et occidentale de l'archipel de Kerguelen. Nous l'avons observé sur l'île de Croy où d'ailleurs il ne brille pas par son abondance.

Au total, 12 nids étaient occupés les 21 et 22 novembre 1984, c'est à-dire au moment de l'émancipation des poussins. Compte tenu de la probable

mortalité au nid pendant l'incubation et le début de l'élevage, on peut penser que l'île héberge au grand maximum 20 ou 25 couples reproducteurs.

Les nids sont installés sur la face sud de l'île, répartis sur une distance d'environ 7 à 800 mètres le long de la courbe de niveau des 200 mètres. Ils sont regroupés en trois colonies comptant respectivement 4, 3 et 3 nids — pour autant que l'on puisse parler de colonies quand elles regroupent aussi peu de nids aussi distants les uns des autres — auxquelles s'ajoutent deux nids solitaires. Ils sont tous installés sur une zone en pente douce au-dessus d'un plateau marécageux situé à environ 150-180 mètres d'altitude et adossés à des pentes abruptes et caillouteuses menant aux pierriers d'altitude situés vers 250 mètres et plus. C'est dire que la zone où ils sont installés est relativement bien drainée, abritée des vents dominants, et encore recouverte d'une abondante végétation (*Azorella, Poa*).

Sur les 12 nids observés les 21 et 22 novembre, peu après notre arrivée sur l'île, on notait quatre œufs putréfiés, sept poussins accompagnés par un de leurs parents et un poussin solitaire. Ces poussins, tout juste émancipés ou à la veille de l'être, étaient donc probablement âgés de 18 à 25 jours (CONROY 1972, HUNTER 1984, MOUGIN 1968, VOISIN 1968, WARHAM 1962) et provenaient d'œufs éclos à la fin d'octobre et au début de novembre, à la même date donc que sur la Grande Terre (LORANCHET 1915, PAULIAN 1953) et dans les autres localités subantarctiques pour lesquelles les dates de nidification sont connues (CRAWFORD 1952, VOISIN 1968, WARHAM 1962, WARHAM et BELL 1979, WESTERSKOV 1960). En revanche, en Georgie du Sud, seule localité antarctique où niche l'espèce, la reproduction est retardée d'un mois environ (HUNTER 1984).

Damier du Cap *Daption capense*

Connu depuis le siècle dernier aux îles Kerguelen, mais d'étude difficile du fait de son mode de nidification — il s'installe de préférence solitairement ou par très petits groupes dans de hautes falaises abruptes, le plus souvent côtières (FALLA 1937, HALL 1900, LORANCHET 1915, PAULIAN 1953) — le Damier du Cap de la Grande Terre semble être surtout abondant sur la côte est — mais la côte ouest n'a guère été explorée (DERENNE *et al.* 1974).

Il existe également sur l'île de Croy où il a été observé toujours solitairement, nichant à toutes les altitudes entre 100 et 400 mètres environ, aussi bien au bord de la mer qu'à l'intérieur des terres, dans des falaises sèches. Le nid est parfois simplement adossé à la falaise, parfois installé dans un abri sous roche et, autour de lui, le couvert végétal peut être, à basse altitude, très important et très varié (*Azorella, Cotula, Poa*, etc.) ou réduit à presque rien dans les pierriers d'altitude. Au total, il ne semble pas que l'île puisse héberger beaucoup plus d'une centaine de couples.

L'extrême dispersion des nids, leur rareté jointe à leur très fréquente inaccessibilité ne nous ont pas permis d'étudier en détails cette espèce. Nous pouvons signaler cependant que les pontes se produisaient dans la seconde quinzaine de novembre, à la même date que dans l'archipel Crozet (DESPIN 1977), apparemment donc environ une semaine plus tôt que dans la zone antarctique (CLARKE 1906, COWAN 1979, DOWNES *et al.* 1959,

FURSE 1979, MOUGIN 1968, NOVATTI 1978, PINDER 1966, PRYOR 1968), mais environ 8 à 10 jours plus tard que sur les îles subantarctiques de Nouvelle Zélande (ROBERTSON et VAN TETS 1982, SAGAR 1979), situées a des latitudes analogues mais où le climat est sensiblement plus doux.

La durée d'une première période d'incubation de mâle a été déterminée : elle atteignait au moins 14 jours. Nous ne possédons pas de données comparables pour d'autres localités de zone subantarctique. En revanche, en zone antarctique, la première période d'incubation du mâle dure en moyenne 4,7 ± 1,2 jours et au maximum 7 jours sur l'île Signy (PINDER 1966) et en moyenne 5,4 ± 2,1 jours et au maximum 11 jours en Terre Adélie (MOUGIN 1968). Avons nous déterminé par hasard une période d'incubation anormalement longue ? Nous ne pouvons le certifier. Remarquons cependant que, affrontés à un climat plus doux que celui de la zone antarctique, les oiseaux subantarctiques peuvent peut être effectuer leur incubation selon des rythmes différents, impliquant un nombre plus réduit de périodes plus longues — la réduction du nombre des voyages entre les nids et les zones de nourrissage étant dans tous les cas favorable aux oiseaux dans la mesure où elle entraîne une notable réduction des dépenses énergétiques liées aux déplacements.

Pétrel de Kerguelen *Pterodroma brevirostris*

La comparaison des mensurations du Pétrel de Kerguelen dans ses différentes localités de reproduction (Tabl. I) ne fait apparaître de différences significatives que pour le poids et la longueur du tarse. On remarquera toutefois que l'extrême variabilité du poids dans une même localité — du simple au double — ne se prête guère au calcul de moyennes fiables. Pour la longueur du tarse, les différences apparentes entre les îles Marion et Gough permettent de penser que diverses méthodes opératoires ont été utilisées.

Assez abondant sur la Grande Terre, mais apparemment surtout dans la partie sud (DERENNE *et al* 1974), le Pétrel de Kerguelen est également bien représenté sur l'île de Croy. Observé entre le niveau de la mer et 280 mètres d'altitude sur la face sud et 350 mètres sur la face nord, mais surtout abondant entre 50 et 200 mètres, il a colonisé environ 400 des 1000 hectares de l'île, ceux qui présentent un sol épais, humide (¹) *, sous couvert végétal abondant constitué d'*Azorella*, de *Cotula*, de *Poa* ou d'autres plantes En fait, bien évidemment, toute cette superficie n'est pas utilisée, et des taches de peuplement de quelques dizaines de mètres carrés au maximum, comptant au maximum 15 ou 20 terriers à raison de 0,33 terriers par mètre carré en moyenne, sont séparées les unes des autres par de vastes étendues vides d'oiseaux parce que le plus souvent trop humides. Dans ces conditions, la population reproductrice de l'île ne saurait dépasser quelques milliers de couples.

Creusés dans un sol humide et meuble, les terriers présentent des dimensions considérables, assez peu variables d'une localité à l'autre (Tabl. II), la longueur du tunnel d'accès — près de 1 mètre — permettant une relative constance des températures à l'intérieur de la chambre d'habitation et un

* Voir les notes en fin d'article.

TABLEAU I — Biométrie du Pétrel de Kerguelen *Pterodroma brevirostris*. Les valeurs mentionnées pour les localités marquées d'un astérisque ont été obtenues sur des spécimens de musée (Muséum national d'Histoire naturelle de Paris), les autres sur des oiseaux vivants. Les données provenant de l'île de l'Est, de l'île Marion et de l'île Gough ont été empruntées respectivement à JOUVENTIN *et al.* 1985, SCHRAMM 1983 et SWALES 1965. La moyenne est accompagnée de l'écart type, des valeurs extrêmes et, entre parenthèses, du nombre de spécimens.

	Poids (g)	Aile (mm)	Culmen (mm)	Tarse (mm)
Îles Kerguelen				
- Île de Croy	308 ± 22	263 ± 6	27,4 ± 1,5	38,8 ± 1,4
	276-350 (13)	255-272 (15)	25,0-30,5 (15)	36,5-41,2 (15)
- Golfe du Morbihan*	325	252 ± 6	26,1 ± 0,8	37,8 ± 1,5
	(1)	246-265 (11)	25,0-27,5 (11)	34,0-40,0 (11)
- Total	309 ± 21	258 ± 8	26,8 ± 1,4	38,4 ± 1,5
	276-350 (14)	246-272 (26)	25,0-30,5 (26)	34,0-41,2 (26)
Archipel Crozet				
- Île de l'Est	331 ± 40	259 ± 8	27,0 ± 1,4	38,5 ± 1,5
	210-400 (29)	231-275 (33)	24,5-29,0 (33)	35,5-41,0 (33)
- Île de la Possession*	320 ± 50	252 ± 8	26,6 ± 1,1	38,1 ± 1,2
	265-400 (10)	240-270 (16)	24,2-28,5 (16)	35,5-41,0 (16)
- Total	328 ± 42	257 ± 9	26,9 ± 1,3	38,4 ± 1,5
	210-400 (39)	231-275 (49)	24,2-29,0 (49)	35,5-41,0 (49)
Île Marion				
	357 ± 43	257 ± 6	26,7 ± 1,5	39,5 ± 1,2
	255-451 (126)	239-272 (121)	23,0-36,6 (118)	36,5-42,0 (121)
Île Gough				
	294	256 ± 4	27,0 ± 1,2	33,5 ± 1,3
	220-365 (135)	235-269 (136)	23,0-30,0 (135)	30,0-37,0 (136)

abaissement du pouvoir de refroidissement (MOUGIN 1969). Remarquons encore que ce tunnel d'accès est plus fréquemment courbé que droit (respectivement 58 et 42 % des cas pour 12 nids) et plus fréquemment montant qu'horizontal (respectivement 83 et 17 % des cas), mais jamais descendant. Des observations analogues ont été faites dans d'autres localités (MOUGIN 1969, STAHL comm. pers.). La relative fréquence des tunnels d'accès horizontaux de l'île de Croy est probablement liée à la relative sécheresse du sol dans lequel certains terriers sont creusés — étant bien entendu par ailleurs que le nid, toujours extrêmement volumineux, met dans tous les cas l'œuf et le poussin à l'abri des inondations (LORANCHET 1951, PAULIAN 1953, MOUGIN 1969, SCHRAMM 1983).

A notre arrivée sur l'île, les adultes couvaient des œufs dont les dimensions ne différaient pas de celles de spécimens d'autres localités (Tabl. III). Sept durées de périodes d'incubation atteignaient en moyenne 9,0 ± 3,1 jours (de 3 à 13 jours), valeur qui ne diffère pas significativement de celles obtenues dans l'archipel Crozet : 10,1 ± 4,4 jours en 1968 à l'île de la Possession (MOUGIN 1969) et 9,3 ± 4,1 jours en 1981 à l'île de l'Est (JOUVENTIN *et al.* 1985). Nous avons montré par ailleurs (JOUVENTIN *et al.* 1985) que, en cas de pénurie alimentaire en cours d'incubation, les couveurs peuvent

TABLEAU II. — Le terrier du Pétrel de Kerguelen *Pterodroma brevirostris*. Les données concernant l'île Marion et l'île de l'Est ont été empruntées respectivement à SCHRAMM 1983 et à STAHL (comm. pers.). Celles intéressant l'île de la Possession ont été tirées en partie de MOUGIN (1969). Les dimensions sont données en centimètres

	Îles Kerguelen	Île Marion	Archipel Crozet	
	Île de Croy		Île de la Possession	Île de l'Est
Entrée				
- Largeur	18,6 ± 4,4 12-26 (12)	16,8 ± 2,3 14-20 (15)	18,3 ± 2,9 15-20 (3)	17,3 ± 2,8 12-24 (31)
- Hauteur	15,4 ± 4,9 11-26 (12)	11,1 ± 1,6 8-14 (15)	15,7 ± 1,2 15-17 (3)	14,9 ± 2,0 12-19 (31)
Tunnel				
- Longueur	93,3 ± 31,5 50-175 (12)	-	98,3 ± 48,0 55-150 (3)	-
Chambre d'habitation				
- Longueur	50,5 ± 9,6 40-70 (12)	-	50,0 ± 20,0 30-70 (3)	-
- Largeur	41,0 ± 8,4 30-55 (12)	36,8 ± 4,8 30-50 (17)	35,0 ± 13,2 20-45 (3)	-
- Hauteur	17,4 ± 3,1 14-25 (12)	15,3 ± 1,2 15-20 (17)	18,7 ± 3,1 16-22 (3)	-
Longueur totale du terrier	143,8 ± 32,7 110-225 (12)	152,8 ± 49,1 80-280 (29)	148,3 ± 28,4 125-180 (3)	171,3 ± 52,3 80-300 (31)
Profondeur du terrier	29,6 ± 9,2 20-45 (12)	34,5 ± 6,3 25-50 (28)	23,7 ± 7,1 16-30 (3)	-

TABLEAU III. — La ponte du Pétrel de Kerguelen *Pterodroma brevirostris*. Les données concernant le golfe du Morbihan, l'île de la Possession et l'île Marion ont été empruntées respectivement à PAULIAN 1953, MOUGIN 1969 et SCHRAMM 1983. Celles concernant l'île de l'Est proviennent partiellement de JOUVENTIN *et al.* 1985 et partiellement des collections du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris.

	Longueur (mm)	Diamètre (mm)
Îles Kerguelen		
Île de Croy	57,3 ± 2,4 52,2-60,9 (17)	44,3 ± 1,4 41,5-46,4 (17)
- Golfe du Morbihan	59,5 (1)	46,0
- Total	57,4 ± 2,4 52,2-60,9 (18)	44,4 ± 1,4 41,5-46,4 (18)
Archipel Crozet		
- Île de l'Est	56,7 ± 1,8 53,7-60,5 (23)	44,0 ± [illegible] 41,2-46,0 (23)
- Île de la Possession	[illegible] 53,2-62,4 (6)	[illegible] 42,3-45,9 (6)
- Total	56,9 ± 2,3 53,2-62,4 (29)	44,0 ± 1,2 41,2-46,0 (29)
Île Marion	[illegible] 55,5-60,5 (28)	44,9 ± 0,9 43,0-46,6 (28)

désérter temporairement leur œuf sans que son sort ultérieur en soit compromis. Cela n'a pas été nécessaire en 1984 à l'île de Croy et, en conséquence, les éclosions ont été relativement précoces : elles se produisaient en moyenne le 24 novembre ± 4 jours (du 17 au 29 novembre pour 7 nids), à peu près à la même date qu'en 1968 dans l'archipel Crozet — le 28 novembre ± 2 jours (MOUGIN 1969) — mais en revanche beaucoup plus tôt qu'en 1981 à l'île de l'Est — le 10 décembre ± 6 jours (JOUVENTIN *et al* 1985) — en raison d'une incubation très discontinue cette année là. En fait, les éclosions à la fin novembre semblent être relativement fréquentes aux îles Kerguelen (LORANCHET 1915, PAULIAN 1953) de même qu'à l'île Marion (SCHRAMM 1983).

La comparaison des fréquences d'alimentation des poussins pendant les 26 premiers jours de leur existence ([2]) à l'île de Croy en 1984 et à l'île de l'Est, archipel Crozet, en 1981 (modifié d'après JOUVENTIN *et al* 1985) fait apparaître des différences évidentes (Tabl. IV). Les poussins de

TABLEAU IV. — L'alimentation des poussins de Pétrels de Kerguelen *Pterodroma brevirostris* dans les 26 premiers jours de leur existence. Les données concernant l'île de l'Est ont été publiées sous une autre forme dans JOUVENTIN *et al.* 1985.

	Île de Croy	Île de l'Est
Nombre de nids étudiés et de nuits d'étude	3-49	4-78
Nombre de nuits avec visites (en pourcentage du nombre total de nuits étudiées)	23,5 ± 4,7 18,2-27,3	36,7 ± 4,9 31,8-41,7
Intervalle entre les repas (jours)	4,39 ± 0,97 3,67-6,49	2,76 ± 0,36 2,40-3,14
Durée du séjour en mer des adultes (jours)	8,24 ± 1,95 6,79-10,46	4,97 ± 0,74 4,23-5,74
Accroissement du poids par 24 heures quand le poussin est nourri (g)	38,3 ± 26,6 4-91 (11)	55,1 ± 34,7 1-139 (28)
Accroissement du poids par 24 heures quand le poussin est nourri (en pourcentage du poids initial)	56,5 ± 35,5 5,7-118,2 (11)	55,4 ± 38,2 1,3-121,2 (28)

la première localité étaient alimentés moins souvent que ceux de la seconde — environ une nuit sur quatre contre environ une nuit sur trois — et leurs repas étaient moins abondants — 38 g en moyenne contre 55 g —. Les intervalles entre les repas duraient 4,4 jours à l'île de Croy et 2,8 jours à l'île de l'Est, et chaque parent revenait à terre à intervalles de 8,2 jours à l'île de Croy contre 5,0 jours à l'île de l'Est.

Dans ces conditions, la croissance était bien différente dans les deux localités. A l'âge moyen de 25 jours, le poids des poussins de l'île de Croy ne représentait que 53 % de celui des individus de l'île de l'Est, et la longueur de leur aile 72 %. Les différences étaient moins nettes pour la longueur du culmen et pour celle du tarse — respectivement 93 et 87 %. Au total, pour l'ensemble de la période étudiée, le taux de croissance pondérale par périodes de trois jours atteignait 12,9 ± 20,7 % chez les oiseaux de l'île de Croy et 22,8 ± 19,3 % chez ceux de l'île de l'Est. Pour la longueur de l'aile, celle du culmen et celle du tarse, les taux de croissance

par périodes de trois jours atteignaient respectivement 7,2 ± 3,5, 2,5 ± 1,9 et 4,3 ± 2,5 % pour les poussins de l'île de Croy contre 12,0 ± 10,9, 3,6 ± 2,2 et 4,9 ± 3,3 % pour ceux de l'île de l'Est.

En fait, la figure 3 nous montre que ces disharmonies ne sont pas apparues à la naissance. Pendant les 10 premiers jours de leur existence, la croissance était analogue chez les poussins de l'île de Croy et chez ceux de l'île de l'Est. Une divergence, de plus en plus considérable, n'était apparente qu'à partir du dixième jour et, de fait, l'étude de l'alimentation nous



Fig. 3. — La croissance pondérale des poussins de Pétrels de Kerguelen *Pterodroma brevirostris* dans le premier mois de leur vie. Chaque figure indique la moyenne, l'écart-type, les valeurs extrêmes et le nombre d'individus étudiés. En noir : île de l'Est, 1981. En blanc : île de Croy, 1984.

montrait dès cette époque une évidente pénurie alimentaire. Si le poids des repas ne différait pas de façon significative dans les deux îles – 64,0 ± 25,2 g à l'île de Croy contre 57,5 ± 36,4 g à l'île de l'Est – les poussins n'étaient alimentés qu'environ une nuit sur sept dans la première localité contre une nuit sur trois dans la seconde, et ainsi, entre le dixième et le vingt-cinquième jour de leur vie, leur poids montrait un accroissement moyen de 64 % à l'île de Croy et de 174 % à l'île de l'Est. On voit donc que, si les oiseaux étudiés en 1981 à l'île de l'Est avaient de graves problèmes alimentaires pendant l'incubation – ce qui entraînait un nombre important d'abandons temporaires des œufs — la situation s'améliorait dès l'éclosion et les poussins étaient alimentés sans problèmes. La situation était totalement inversée en 1984 à l'île de Croy. L'incubation et le début de l'élevage des poussins se faisaient sans difficultés. En revanche, dès le début décembre, une raréfaction peut être temporaire de la nourriture imposait aux adultes une diminution du rythme d'alimentation de leurs poussins, ce qui entraînait un ralentissement de la croissance et également une assez forte mortalité. A notre départ de l'île, à la mi-décembre, la situation ne s'était pas rétablie et nous ne pouvons dire si la pénurie alimentaire a causé, comme elle semblait bien partie pour le faire, une mortalité considérable chez les poussins de l'espèce.

Prion de la Désolation *Pachyptila desolata*

Connu depuis longtemps sur la Grande Terre (DERENNE *et al.* 1974), le Prion de la Désolation a été également observé sur l'île de Croy. Le tableau V, qui compare ses mensurations dans différentes localités de l'archipel, ne fait apparaître aucune différence, et les oiseaux de l'île de Croy,

TABLEAU V. — Biométrie du Prion de la Désolation *Pachyptila desolata* des îles Kerguelen. 1 : collections du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris. 2 : FALLA 1937.

	Poids (g)	Aile (mm)	Culmen Longueur (mm)	Culmen Largeur (mm)	Tarse (mm)
Ile de Croy	145 ± 10 120-169 (53)	187 ± 4 178-195 (62)	27,2 ± 1,0 25,0-29,5 (62)	14,0 ± 0,5 12,2-15,0 (62)	33,5 ± 1,0 31,8-36,3 (62)
Port Christmas [1]	-	182 (1)	27,2 (1)	13,8 (1)	32,2 (1)
Golfe du Morbihan [1]	120 ± 17 95-130 (4)	185 ± 4 178-192 (14)	27,5 ± 0,9 26,0-28,8 (14)	13,4 ± 0,7 12,5-15,2 (14)	33,6 ± 1,1 32,0-36,2 (14)
Golfe du Morbihan [2]	-	189 ± 4 183-197 (17)	27,2 ± 1,2 25,0-29,0 (17)	13,1 ± 0,6 12,0-14,5 (17)	
Golfe du Morbihan (total)	120 ± 17 95-130 (4)	187 ± 4 178-197 (31)	27,4 ± 1,0 25,0-29,0 (31)	13,3 ± 0,7 12,0-15,2 (31)	33,6 ± 1,[illegible] 32,0-36,2 (14)
Iles Kerguelen (total)	143 ± 13 95-169 (57)	187 ± 4 178-197 (93)	27,3 ± 1,0 25,0-29,5 (93)	13,7 ± 0,7 12,0-15,2 (93)	33,5 ± 1,0 31,8-36,3 (76)

comme ceux de la Grande Terre, appartiennent donc à la sous-espèce *desolata*, caractérisée, si l'on peut dire, par l'étroitesse de son bec — pour autant qu'il soit légitime de définir des sous-espèces, au demeurant bien mal différenciées, à l'intérieur d'une espèce déjà assez difficile à séparer des espèces proches (HARPER 1980).

Très abondant sur l'île de Croy où ses effectifs se comptent probablement par dizaines de milliers de couples — mais notre séjour sur l'île s'étant déroulé pendant la pariade de l'oiseau, il ne nous a pas été possible de dénombrer avec précision sa population reproductrice — le Prion de la Désolation y occupe une superficie considérable. Connu entre le niveau de la mer et 400 m d'altitude, il est présent presque partout sur l'île à l'exception des zones trop marécageuses, dont l'altitude moyenne atteint 150-200 m, où il n'est installé que de façon très marginale, à l'exception également des très hautes altitudes, et il niche aussi bien dans des terriers creusés dans un sol profond sous un abondant couvert végétal à basse altitude que dans des pierriers, pas totalement dépourvus de végétation toutefois *(Azorella)* en altitude.

Une telle variabilité dans le choix des biotopes n'est pas pour surprendre chez une espèce dont l'aire de nidification est tellement étalée en latitude. Sur la Grande Terre, il n'a été signalé que jusqu'à 100 m d'altitude et sous couvert végétal — ceci étant probablement dû à un particulier intérêt des ornithologistes pour les bords de mer (FALLA 1937, HALL 1900, LORANCHET 1915, PAULIAN 1953). Dans d'autres localités, il creuse de préférence des terriers sous couvert végétal important (BROTHERS 1984, CROXALL et PRINCE 1980, FALLA 1937), mais il ne dédaigne pas les pierriers ou les anfractuosités de rochers (DESPIN *et al.* 1972, DOWNES *et al.* 1959, TICKELL 1962) auxquels il était bien évidemment contraint sur le continent antarctique, à l'époque où il y nichait (FALLA 1937).

Les terriers creusés à basse altitude dans le sol meuble présentent des dimensions importantes à l'île de Croy (Tabl. VI) et apparemment dans toutes les autres localités de nidification de l'espèce. Ils sont fréquemment

TABLEAU VI. — Dimensions (en centimètres) des terriers du Prion de la Désolation *Pachyptila desolata* de l'île de Croy

Entrée	
- Largeur	13,2 + 3,2 7-19 (13
- Hauteur	8,6 + 2,3 13
Tunnel	
- Longueur	95,4 + 32,8 40 [illegible]
Chambre d'habitation	
- Longueur	34,6 + 12,5 20-60 (13
- Largeur	29,2 + 9,3 20-55 13
- Hauteur	15,7 + 7,7 8-35 [illegible]
Longueur totale du terrier	130,0 + 37,6 65-200 (13
Profondeur du terrier	32,0 + 18,7 8-70 (13)

longs de 150 à 180 cm (DOWNES *et al.* 1959, FALLA 1937) et se terminent par une chambre d'habitation longue de 25 cm, large de 20 et haute de 15 (DOWNES *et al.* 1959), installée à une profondeur de 20 à 30 cm (TICKELL 1962). Sur l'île de Croy, les nids établis à basse altitude sont toujours creusés sous un couvert végétal épais, *Cotula* ou *Azorella*. Dans 62 % des cas le tunnel d'accès est droit, courbé dans 31 % des cas et tordu dans 7 % des cas. Il monte vers la chambre d'habitation dans 62 % des cas, est horizontal dans 31 % des cas et descendant dans 7 % des cas, ce qui n'est rendu possible que par la relative sécheresse des biotopes colonisés par les oiseaux. Enfin, dans notre colonie d'étude, le tiers des nids fréquentés par les prions était constitué par d'anciens nids de Pétrels plongeurs communs *Pelecanoides urinator* — dans lesquels des œufs avaient été pondus cette année-là — réoccupés après abandon ou franchement usurpés après expulsion du couveur. Par ailleurs, en dehors de notre colonie d'étude, nous avons observé un couple de Prions de la Désolation paradant

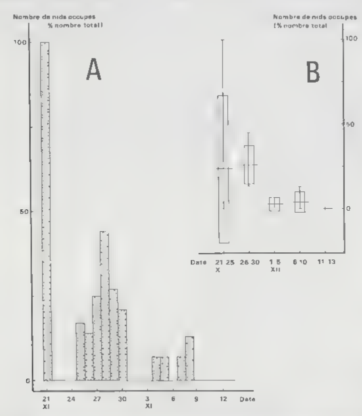


Fig. 4. — La fréquentation des nids de Prions de la Désolation *Pachyptila desolata* par les adultes à la fin novembre et au début décembre. La figure A expose les observations quotidiennes, la figure B les moyennes par périodes de 5 jours accompagnées de l'écart-type et des valeurs extrêmes.

dans un nid de Pétrel de Kerguelen *Pterodroma brevirostris* sur le cadavre du poussin nouveau-né. La fréquence relative des très grands nids chez le prion permet de penser qu'une telle usurpation peut n'être pas exceptionnelle, d'autant que la ponte du prion est postérieure à l'éclosion du ptérodrome et que la mortalité des œufs chez le second laisse des terriers libres pour le premier.

A notre arrivée sur l'île de Croy, le 17 novembre, les Prions de la Désolation avaient déjà réintégré leurs terriers en fin de période internuptiale et notre séjour s'est tout entier déroulé pendant leur pariade. Les résultats de l'étude de la fréquentation des nids effectuée au cours de visites diurnes et quotidiennes sont exposés à la figure 4. Encore qu'il faille en juger avec prudence, considérant le petit nombre des données disponibles, il semblerait que ces visites suivent des cycles d'abondance successifs distants les uns des autres d'environ 8 jours séparés par des périodes de désertion, résultats d'ailleurs analogues à ceux observés chez une espèce proche, le Prion de Salvin *Pachyptila salvini* de l'archipel Crozet (JOUVENTIN *et al.* 1985). Quoi qu'il en soit, la fréquentation est importante à la fin novembre pour devenir extrêmement faible dans la première quinzaine de décembre — qui correspond selon toute vraisemblance à l'exode prépostal — avec des taux d'occupation diurne passant en moyenne de 24,8 ± 19,9 % à 2,6 ± 4,4 %. En fait, ces résultats se marient assez bien avec ceux qu'a publiés TICKELL (1962) pour le mois d'octobre et le début novembre chez les oiseaux de l'île Signy. La fréquentation diurne des nids, très faible en octobre et au début novembre (3,8 % en moyenne), augmente dans le courant de novembre (10,9 %), atteint un maximum à la fin novembre (28 % à l'île Signy et 25 % à l'île de Croy) pour s'effondrer, comme nous l'avons vu, au début décembre. Notons encore que, à l'île de Croy, 90,3 % des visites diurnes ne duraient qu'une journée, 6,5 % deux jours et 3,2 % trois jours, soit en moyenne 1,13 ± 0,42 jours, valeur non significativement différente de celle publiée par TICKELL (1962) pour l'île Signy — 1,12 ± 0,33 jours — valeur également proche de celle notée chez le Prion de Salvin de l'archipel Crozet — 1,2 ± 0,5 jours (JOUVENTIN *et al.* 1985). Mentionnons encore que dans 75 % des cas ces séjours diurnes à l'île de Croy étaient le fait de couples et dans 25 % seulement des cas le fait d'oiseaux solitaires. A l'île Signy, les pourcentages obtenus par TICKELL (1962) atteignaient respectivement 59 et 41 %.

Dans notre colonie d'étude de l'île de Croy, aucun des oiseaux observés ne fréquentait plus d'un nid. En revanche, si 80 % des nids hébergeaient deux oiseaux, 13 % étaient fréquentés par un oiseau seulement et 7 % par trois oiseaux, soit en moyenne 1,93 ± 0,46 oiseaux par nid pour, rappelons le bien, le dernier mois de la pariade. Enfin, si 96 % des oiseaux observés avec un partenaire n'en fréquentaient qu'un seul à cette époque, 4 % en fréquentaient deux, soit en moyenne 1,04 ± 0,19 partenaires par oiseau. Comparés aux chiffres obtenus chez le Prion de Salvin de l'archipel Crozet (JOUVENTIN *et al.* 1985) — 1,11 ± 0,36 terrier par oiseau, 3,86 ± 2,01 oiseau par nid et 1,13 ± 0,37 partenaires par oiseau — les valeurs de l'île de Croy ne traduisent pas un grouillement d'oiseaux analogue.

A notre départ de l'île, le 14 décembre, aucune ponte n'avait encore

été observée mais l'étude de la fréquentation des nids permettait de penser que la période d'exode prépostal touchait à sa fin.

Sur la Grande Terre, les dates de ponte ne sont pas connues avec une grande précision. Une ponte « anormalement précoce » a été signalée par FALLA (1937) le 19 novembre, un adulte « portant la marque des Oiseaux couveurs » le 4 décembre par PAULIAN (1953), et en fait, d'un auteur à l'autre, des couveurs ont été observés entre novembre et mars (FALLA 1937, HALL 1900, LORANCHET 1915, PAULIAN 1953). Pour FALLA (1937) toutefois, à la fin février, les poussins sont rendus à la moitié de leur croissance, mais on observe encore des poussins nouveaux nés dans les tout premiers jours de mars. Si, comme l'a montré TICKELL (1962), l'incubation dure 45 jours et l'élevage des poussins 50 jours, on voit que, sur la Grande Terre, l'essentiel des pontes se produira dans la seconde quinzaine de décembre pour se poursuivre dans la première quinzaine de janvier, dates parfaitement compatibles avec nos observations de l'île de Croy. D'ailleurs, il en va approximativement de même dans toutes les localités de nidification de l'espèce (BROTHERS 1984, DESPIN *et al.* 1972, DOWNES *et al.* 1959, FALLA 1937, FURSE 1979, HUNTER *et al.* 1982, OLIVER 1955, TICKELL 1962, WARHAM 1969) avec des pontes dans le courant de décembre, un peu plus tôt ou un peu plus tard selon les localités ou peut-être selon les années. Ainsi, d'une extrémité à l'autre de l'aire de nidification pourtant très étendue en latitude, une extrême synchronie existe entre toutes les populations du Prion de la Désolation.

Deux œufs de l'année précédente ont été observés dans les terriers étudiés. Ils mesuraient respectivement 47,5 × 33,2 mm et 48,3 × 37,6 mm.

Petit Prion *Pachyptila turtur*

Connu, d'ailleurs depuis peu, aux îles Macquarie (BROTHERS 1984), Crozet (DERENNE et MOUGIN 1976) et Prince Edouard (VAN ZINDEREN BAKKER Jr. 1971), le Petit Prion n'avait jamais jusqu'à ce jour été signalé comme nidificateur aux îles Kerguelen encore que, dans le fatras de noms utilisés au siècle dernier et au début de ce siècle pour les prions de la Grande Terre — *ariel, banksi, brevirostris, eatoni, turtur, vittatus,* sans compter bien évidemment *belcheri* et *desolata* — il y a peut-être place pour un *Pachyptila turtur* nidificateur.

Les dimensions des oiseaux de l'île de Croy sont comparées au tableau VII avec celles de spécimens d'autres localités. On remarquera tout d'abord la parfaite similitude existant entre les oiseaux des îles Kerguelen et ceux de l'archipel Crozet. On remarquera ensuite qu'il n'est pas aisé de les faire entrer dans une sous-espèce. On sait que la plupart des auteurs reconnaissent deux sous-espèces chez *Pachyptila turtur, subantarctica* différant de *turtur* par la petite taille de son bec (OLIVER 1955) et la pâleur de sa coloration, particulièrement celle de la tête (HARPER 1980). Les oiseaux des îles Kerguelen et Crozet ont des becs de relativement grande taille, dont la longueur et surtout la largeur — respectivement 22,1 et 11,4 mm — les rapprochent plus de *turtur* — respectivement 22,4 et 11,1 mm — que de *subantarctica* — respectivement 21,5 et 10,4 mm. En revanche, les colorations céphaliques

sont celles de *subantarctica*. Le regroupement en sous espèces des différentes populations de Petits Prions ne semble donc pas aller de soi ([3]). Rappelons d'ailleurs ici que *subantarctica* a été décrite par OLIVER (1955) comme une sous espèce à petit bec ne presentant aucune différence de coloration avec *turtur*. Les différences de coloration ont été remarquées par la suite (HARPER 1980). Rappelons également que les oiseaux des îles Falkland ont d'abord été considerés comme des *turtur* (STRANGE 1968 après consultation de R.C. MURPHY et de D. AMADON) avant d'être reclasses avec les *subantarctica* (PRINCE et CROXALL 1983 apres consultation de P.C. HARPER et de W.R.P. BOURNE). Remarquons enfin que si les oiseaux de Géorgie du Sud ont un plumage de *subantarctica* (PRINCE et CROXALL 1983), la longueur de leur culmen les rapproche fort des *turtur*.

TABLEAU VII Biométrie du Petit Prion *Pachyptila turtur* 1 JOUVENTIN *et al* 1985 2 PRINCE et CROXALL 1983 3 BOURNE 1980 4 HARPER 1980 5 RICHDALE 1965

	Poids (g)	Aile (mm)	Culmen Longueur (mm)	Culmen Largeur (mm)	Tarse (mm)
Iles Kerguelen					
- Ile de Croy	140 ± 2. 110-175 (14)	181 ± 4 175-189 (14)	22,2 ± 1,3 20,0-25,0 (15	11,6 ± 0,5 10,8-12,5 (15)	33,2 ± 0,7 32,0-34,5 (14)
Archipel Crozet					
- Ile de l'Est [1]	139 ± 17 118-169 (21)	178 ± 4 168-186 (23)	22,1 ± 1,1 20,0-24,0 (24)	11,1 ± 0,7 10,2-12,8 (15)	32,5 ± 1,3 30,0-35,0 (24
- Ile aux Cochons [1]	132 ± 6 122-148 (18)	180 ± 4 170-185 (18)	22,1 ± 1,1 21,0-25,0 (18)	11,4 ± 0,9 10,5-12,2 (18)	32,7 ± 1,4 30,2-36,0 (18)
- Total	136 ± 13 118-169 (39)	179 ± 4 168-186 (41)	22,1 ± 1,1 20,0-25,0 (42)	11,3 ± 0,6 10,2-12,8 (33)	32,6 ± 1,3 30,0-36,0 (42
Pachyptila turtur subantarctica					
- Iles Falkland [2]	136 ± 16 (13)	184 ± 4 (13)	21,4 ± 0,6 (13)	10,0 ± 0,6 (13)	32,3 ± 0,5 (13
- Géorgie du Sud [2]	145 ± 14 (21)	186 ± 3 (21)	22,1 ± 1,8 (21)	10,6 ± 0,5 (21)	33,1 ± 1,7 (
- Iles Antipodes [3]	-	177 ± 5 171-181 (3)	20,5 ± 0,9 20,0-21,5 (3	10,2 ± 0,3 10,0-10,5 (3)	31,7 ± 1,5 30,0-33,0 (3
- Iles néo-zélandaises [4]	-	179 ± 4 169-184 (18)	20,9 ± 0,4 19,8-21,9 (18	10,4 ± 0,4 10,0-11,5 (18	
Pachyptila turtur turtur					
- Ile Whero [5]	132 ± 14 100-162 (100	183 ± 3 175-191 (100)	22,1 ± 0,8 20,0-24,0 (100)	10,9 ± 0,4 10,0-12,0 (100	
- Iles Poor Knights [4]	-	181 ± 8 171-190 (29	23,2 ± 0,8 22,5-25,2 (29	11,7 ± 0,8 11,0-12,5 (29)	
- Détroit de Cook [4]	-	180 ± 5 170-191 (23)	22,7 ± 0,9 21,1-24,9 (23	11,3 ± 0,5 10,4-12,2 (23)	
- Ile Motunau [4]	-	184 ± 4 176-189 (13)	22,8 ± 0,7 21,0-24,2 (13)	11,5 ± 0,4 11,0-12,2 (13)	
- Iles Chatham [4]	-	186 ± 5 179-194 (6)	22,0 ± 1,1 20,4-23,5 (6)	11,3 ± 0,7 10,7-12,3 (6)	

Sur l'île de Croy, le Petit Prion frequente une assez grande variété de biotopes : éboulis rocheux ou fissures dans les rochers côtiers, ce qui est d'ailleurs son mode de nidification le plus habituel d'une extrémité a l'autre de son aire de nidification (BROTHERS 1984, DERENNE et MOUGIN 1976, HARPER 1976, IMBER 1983, PRINCE et CROXALL 1983, STRANGE

1968, WARHAM 1967) ; également vastes galeries partant de cavites d'effondrement dues à la circulation des eaux souterraines dans les prairies d'altitude tres humides ; enfin, mais très exceptionnellement, terriers qui ne different en rien de ceux des Prions de la Desolation Au total, les biotopes preferentiels n'étant guere frequents, l'effectif de l'île ne semble pas pouvoir depasser quelques centaines, voire un millier de couples reproducteurs.

On sait que, à l'exception des oiseaux des localites de nidification les plus septentrionales, qui nichent environ un mois plus tôt que leurs congenères (HARPER 1976), la synchronie de la reproduction est bonne chez toutes les populations de Petits Prions, de la Nouvelle Zélande aux îles Falkland, en passant par l'archipel Crozet (HARPER 1976, IMBER 1983, JOUVENTIN *et al* 1985, RICHDALE 1965, STRANGE 1968), avec des pontes à la mi-novembre et des eclosions a la fin decembre et au debut janvier Les oiseaux de l'île de Croy n'echappent pas à la regle A notre arrivee sur l'île, au debut de la troisieme décade de novembre, l'essentiel des pontes avait deja eu lieu. A notre depart, le 14 decembre, aucune eclosion ne s'était encore produite.

D'autres différences, que HARPER (1976) avait déja signalées, semblent exister entre l'extrême nord et le sud de l'aire de nidification de l'espece En Nouvelle Zélande en effet, les œufs semblent être d'autant plus volumineux que la localité de reproduction est plus australe. Le tableau VIII montre que ce cline se poursuit en zone subantarctique, les œufs de l'île de Croy étant significativement plus longs et plus larges que ceux des localites néo zélandaises. Par ailleurs, des differences ont été montrées dans la duree des périodes d'incubation entre le nord — en moyenne 2,4 jours (de 1

TABLEAU VIII — La ponte du Petit Prion *Pachyptila turtur* 1 RICHDALE 1965 2 HARPER 1976

	Longueur (mm)	Diamètre (mm)
Ile de Croy	46,9 + 1,8	33,9 + 1,0
	43,4 49,6 (10)	31,4 35,0 (10)
Ile Whero [1]	45,1 + 1,6	[illegible] + 1,0
	40,5-48,5 (100	[illegible] 34,5 (100
Ile Motunau [2]	44,7 + 2,2	4[illegible]
	41,5 48,0 (15	[illegible]
Iles Poor Knights [2]	43,9 ± 1,5	4[illegible]
	38,5 45,9 55	[illegible]

à 5 jours) aux îles Poor Knights (HARPER 1976) — et le sud — 6 ou 7 jours à l'île Whero (RICHDALE 1965) — de la Nouvelle Zélande La difficulté d'acces des nids à l'île de Croy ne nous a pas permis une étude approfondie de la question. Néanmoins, deux periodes d'incubation atteignaient au moins 6 jours et au moins 7 jours, valeurs beaucoup plus proches de celles obtenues à l'île Whero que dans les localités plus septentrionales.

Pétrel à menton blanc *Procellaria aequinoctialis*

Très commun sur la Grande Terre (DERENNE *et al.* 1974), le Petrel à menton blanc est également bien représenté sur l'île de Croy. Ses mensura-

TABLEAU IX. — Biométrie du Pétrel à menton blanc *Procellaria aequinoctialis* des îles Kerguelen. Les données concernant le golfe du Morbihan proviennent en partie des collections du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris et en partie de FALLA 1937.

	Poids (g)	Aile (mm)	Culmen (mm)	Tarse (mm)
Île de Croy	1230 ± 105 1080-1380 (6)	389 ± 10 375-402 (6)	53,1 ± 1,1 51,3-54,5 (6)	66,7 ± 1,8 64,0-68,5 (6)
Golfe du Morbihan	1175 1110-1240 (2)	375 ± 13 345-385 (8)	51,3 ± 1,4 50,0-53,0 (7)	64,3 ± 2,[illegible] 61,8-67,0 (4)
Total	1215 ± 100 1080-1380 (8)	381 ± 14 345-402 (14)	52,1 ± 1,5 50,0-54,5 (13)	65,7 ± 2,2 61,8-68,5 (10)

tions, exposées au tableau IX, semblent ne pas varier à l'intérieur de l'archipel, pas plus d'ailleurs que d'une extrémité à l'autre de son aire de nidification (DESPIN *et al.* 1972), et les quelques différences notées sont probablement à mettre au compte de la faiblesse de l'effectif utilisé.

Sur l'île de Croy, on l'observe dans tous les biotopes humides également fréquentés par le Pétrel de Kerguelen *Pterodroma brevirostris*, zones à sol épais sous couvert végétal abondant constitué d'*Azorella*, de *Poa*, de *Cotula* ou d'autres plantes, situées à moins de 280 m d'altitude sur la face sud de l'île et à moins de 350 m sur sa face nord, et recouvrant une superficie d'environ 400 hectares que, bien évidemment, les oiseaux n'utilisent pas en entier. En fait, des taches de peuplement de quelques dizaines ou quelques centaines de mètres carrés, comptant au maximum une vingtaine de terriers — à raison de 0,28 ± 0,11 terrier au m² (de 0,09 à 0,42 pour 8 groupements) — sont séparées les unes des autres par de vastes étendues détrempées vides d'oiseaux. Ceci étant, il est bien difficile de déterminer avec précision l'effectif total. Il semble toutefois être un peu supérieur à celui du Pétrel de Kerguelen, mais en aucun cas ne dépasser quelques milliers de couples. Quand aux terriers, leur très grande profondeur — 1,5 ou 2 m — est habituelle chez l'espèce. Notons cependant que, creusés exclusivement dans un sol détrempé, ils présentent toujours un tunnel d'accès ascendant, ce qui n'est pas obligatoirement le cas dans toutes les localités (MOUGIN 1970).

Sur la Grande Terre, les données imprécises publiées nous montrent un échelonnement des pontes entre la fin novembre et le début février (HALL 1900, LORANCHET 1915, PAULIAN 1953). Sur l'île de Croy, le petit nombre de pontes observées nous fournit comme date moyenne le 22 novembre ± 2 jours, valeur analogue à celles enregistrées dans l'archipel Crozet (JOUVENTIN *et al.* 1985, MOUGIN 1970) et de façon générale dans les autres localités de nidification de l'espèce, si la rareté des données précises publiées à ce jour permet d'en juger (HUNTER *et al.* 1982, IMBER 1983). Trois œufs de l'île de Croy présentaient des dimensions — 80,4 ± 1,4 mm (79,5-82,0 mm) × 54,9 ± 1,1 mm (53,9-56,0 mm) — semblables à celles obtenues dans d'autres localités de nidification (HALL 1900, IMBER 1983, JOUVENTIN *et al.* 1985, LONNBERG 1906, MURPHY 1936, OLIVER 1955, PAULIAN 1953, RAND 1954). Enfin, la durée de quatre périodes d'incubation a été déterminée. Une première période de femelle durait 3 jours, deux premières périodes de mâles 10 et 11 jours et une deuxième période de femelle 7 jours, valeurs analogues à celles observées dans l'archipel

Crozet (JOUVENTIN *et al.* 1985, MOUGIN 1970) et sur les îles Antipodes (IMBER 1983).

II - HYDROBATIDÉS

Les dates de notre séjour sur l'île de Croy ne nous ont guère facilité la recherche des Hydrobatidés dont la reproduction, on le sait, est tardive sous ces latitudes. Quoiqu'il en soit, deux espèces ont été observées dont une, le Pétrel de Wilson, niche certainement et dont l'autre, le Pétrel tempête à ventre noir, niche peut-être.

Pétrel de Wilson *Oceanites oceanicus*

Connu sur la Grande Terre, au moins dans sa partie sud (DERENNE *et al.* 1974), le Pétrel de Wilson fréquente également l'île de Croy où sa présence a été notée dans des biotopes très analogues à ceux décrits pour la région du golfe du Morbihan (HALL 1900, LORANCHET 1915, FALLA 1937) : pierriers à granulométrie relativement faible, installés dans des pentes assez abruptes (aux alentours de 45°), à des altitudes comprises entre 200 et 350 m et partiellement recouverts d'*Azorella* — les pierriers dépourvus de végétation n'étant en effet pas utilisés probablement parce que leur stabilité laisse à désirer, la végétation fixant les pierres à leur place et les empêchant de glisser le long des pentes.

Les données publiées (HALL 1900, LORANCHET 1915) permettent de penser que la période de ponte sur la Grande Terre est très étalée dans le temps mais qu'elle ne saurait débuter avant la mi-décembre, comme c'est d'ailleurs le cas dans l'archipel Crozet (JOUVENTIN *et al.* 1985). Dans ces conditions, les dates de notre séjour sur l'île de Croy ne pouvaient nous permettre d'assister même aux toutes premières pontes. Toutefois la nidification de l'espèce nous a été prouvée par la découverte de trois œufs du cycle reproducteur précédent, qui mesuraient en moyenne 32,9 ± 0,9 mm (32,0-33,8 mm) × 24,0 ± 0,9 mm (23,0-24,8 mm) — valeurs très proches de celles publiées pour la Grande Terre : 33,0 × 22,9 mm (HALL 1900), 34 × 25 mm (LORANCHET 1915).

Pétrel-tempête à ventre noir *Fregetta tropica*

Le Pétrel-tempête à ventre noir n'a été observé qu'à deux reprises sur l'île de Croy — un adulte chantant dans un terrier à la fin novembre et des restes dans une pelote de réjection de Skua *Stercorarius skua lonnbergi* au début décembre. La nidification n'est donc pas prouvée. Elle est toutefois parfaitement possible. L'espèce niche en effet dans l'archipel, au moins sur la côte sud-est de la Grande Terre (STUDER 1889, WERTH 1925). Par ailleurs, si la reproduction se déroule en synchronie aux îles Kerguelen et Crozet, la ponte ne saurait débuter avant la mi-décembre (JOUVENTIN *et al.* 1985), trop tard pour qu'il nous ait été possible de l'observer lors de notre séjour[4].

III - PÉLÉCANOÏDIDÉS

Les deux especes subantarctiques de Pelécanoïdidés sont presentes à l'île de Croy comme sur la Grande Terre (DERENNE *et al* 1974), mais leurs effectifs respectifs y sont différents. Si le Pétrel-plongeur commun y est extrêmement abondant, le Pétrel-plongeur de Géorgie du Sud y est en revanche assez rare.

Pétrel-plongeur commun *Pelecanoides urinator*

La comparaison des mensurations du Pétrel-plongeur commun de l'île de Croy avec celles d'individus d'autres localités appartenant à la même sous-espece *exsul* fait apparaître quelques differences (Tabl. X). Les dimensions varient en effet quelque peu d'un échantillon à l'autre, sans que l'on puisse y reconnaître un cline. Surtout, les spécimens de l'île de Croy sont significativement plus lourds et plus grands que ceux de n'importe laquelle des autres localités.

TABLEAU X. — Biometrie du Petrel plongeur commun *Pelecanoides urinator exsul* 1 FALLA 1937 et collections du Museum national d'Histoire naturelle de Paris 2 JOUVENTIN *et al* 1985 3 PAYNE et PRINCE 1979 4 WARHAM et BELL 1979 5 CRAWFORD 1952, RAND 1954. 6 : BROTHERS 1984

	Poids (g)	Aile (mm)	Culmen (mm)	Tarse (mm)
Iles Kerguelen				
- Ile de Croy	164 ± 11	128 ± 3	17,5 ± 1,0	27,8 ± 1,1
	33-185 (44)	122-136 (56)	14,0-19,5 (56)	23,8-29,8 (56)
- Golfe du Morbihan [1]	135 ± 22	124 ± 3	16,6 ± 0,9	26,7 ± 1,4
	105-160 (7)	119-130 (22)	15,0-18,0 (22)	24,8-28,5 (12)
- Total	160 ± 16	127 ± 4	17,3 ± 1,1	27,7 ± 1,2
	105-185 (51)	119-136 (78)	14,0-19,5 (78)	23,8-29,8 (68)
Archipel Crozet [2]	141 ± 13	122 ± 4	16,4 ± 0,7	26,8 ± 1,0
	105-165 (52)	114-129 (54)	14,0-18,0 (54)	25,3-29,0 (54)
Géorgie du Sud [3]	-	124 ± 3	16,3 ± 0,6	26,8 ± 1,0
		120-130 (36)	15,0-17,4 (36)	24,2-29,1 (36)
Iles Antipodes [4]	119 ± 11	119 ± 3	16,1 ± 0,8	25,0 ± 1,3
	(9)	(14)	(14)	(14)
Ile Mar on [5]	153 ± 17	117 ± 5	15,7 ± 0,7	24,2 ± 1,1
	133-175 (4)	113-122 (5)	14,8-16,3 (5)	22,7-25,4 (5)
Ile Macquarie [6]	-	125 ± 2	16,9 ± 0,8	25,5 ± 2,0
		122-130 (10)	15,9-18,3 (10)	20,2-28,3 (10)

Sur l'île de Croy, le Pétrel-plongeur commun peut être rencontré sur une superficie d'environ 350 hectares, toujours au-dessous des prairies humides d'altitude — à moins de 120-170 m selon l'endroit — dans des zones à sol épais, relativement sec, sous couvert végétal important, et relativement proches de la mer — biotope essentiellement analogue à celui noté sur la Grande Terre (PAULIAN 1953) et de façon génerale dans les autres localités de nidification de l'espèce (BROTHERS 1984, DOWNES *et al* 1959, IMBER

1983, PAYNE et PRINCE 1979, RAND 1954). Dans ces zones, leur nidification est bien évidemment discontinue, avec des taches de peuplement où la densité peut atteindre 0,75 terriers au mètre carré, séparées par de vastes étendues non colonisées, essentiellement parce que trop humides. Dans ces conditions, l'effectif des reproducteurs sur l'île doit s'élever à environ une dizaine de milliers de couples tout au plus.

Les dimensions des terriers de l'île de Croy sont importantes (Tabl. XI) puisqu'elles atteignent en moyenne 1,1 m et parfois 1,6 m pour la longueur totale — inférieures toutefois, quoique avec un très fort recoupement, à celles mesurées chez le Prion de la Désolation qui partage avec le pétrel-plongeur les mêmes biotopes de faible altitude (5). Dans tous les cas le terrier est creusé sous couvert végétal, *Cotula*, *Azorella* ou *Poa* respectivement dans 52 %, 44 % et 4 % des cas pour 23 terriers. Le tunnel d'accès est droit (48 % des cas), courbé (48 %) ou tordu (4 %). Il monte le plus souvent vers la chambre d'habitation (57 % des cas), mais peut être horizontal (39 %) ou descendant (4 %) ce qui n'est rendu possible que par la relative sécheresse du sol dans lequel il est creusé.

TABLEAU XI. — Dimensions (en centimètres) des terriers du Pétrel plongeur commun *Pelecanoides urinator exsul* de l'île de Croy.

Entrée	
- Largeur	16,6 ± 5,8
	7-28 (23)
- Hauteur	11,7 ± 3,0
	7-18 (23)
Tunnel	
- Longueur	79,1 ± 26,7
	40-130 (23)
Chambre d'habitation	
- Longueur	30,2 ± 8,8
	18-50 (23)
- Largeur	25,9 ± 6,6
	17-40 (23)
- Hauteur	13,0 ± 3,2
	6-20 (23)
Longueur totale du terrier	109,3 ± 27,3
	60-160 (23)
Profondeur du terrier	22,2 ± 17,1
	5-70 (23)

Les dates de notre séjour à l'île de Croy nous ont permis d'observer les dernières pontes, le 5 décembre, et les premières éclosions, le 8 décembre. En comptant 56 jours pour la durée de l'incubation et 54 jours pour celle de l'élevage des poussins (JOUVENTIN *et al.* 1985), les pontes se sont produites entre le 13 octobre et le 5 décembre, les éclosions entre le 8 décembre et le 30 janvier et les envols des poussins en fin de croissance entre le 31 janvier et le 25 mars. Il existe donc une extrême asynchronie entre les différents couples — 53 jours — ce qui est d'ailleurs fréquent chez l'espèce (JOUVENTIN *et al.* 1985, ROBY et RICKLEFS 1983), et de fait cette

asynchronie ne concerne qu'un petit pourcentage de l'effectif puisque dans notre colonie d'étude, le tiers des œufs était déjà éclos le 13 décembre, 5 jours après les premières éclosions.

Qu'en est-il dans les autres localités de reproduction de la sous espèce *exsul* ? Les rares données publiées concernant la Grande Terre — nidification en novembre (LORANCHET 1915), pontes à la fin novembre et au début décembre (PAULIAN 1953) — ne permettent pas d'effectuer des comparaisons précises. En revanche, la synchronie est à peu près parfaite avec l'archipel Crozet où la ponte se déroule entre le 5 octobre et le 24 novembre, en moyenne le 27 octobre ± 12 jours et l'éclosion entre le 30 novembre et le 11 janvier, en moyenne le 20 décembre ± 12 jours (JOUVENTIN *et al.* 1985), et avec la Géorgie du Sud où des éclosions étaient notées entre le 14 et le 31 décembre, en moyenne le 18 décembre ± 4 jours, par PAYNE et PRINCE (1979), et entre le 8 décembre et le 27 janvier, en moyenne le 25 décembre ± 10 jours, par ROBY et RICKLEFS (1983). Les diverses données publiées pour l'île Heard sont contradictoires (DOWNES *et al.* 1959, FALLA 1937). Enfin, les oiseaux des îles Marion et Macquarie semblent pondre aux mêmes dates que ceux des îles Kerguelen (BROTHERS 1984, RAND 1954).

Si la synchronie est donc bonne dans toutes les localités de nidification de la sous espèce *exsul*, les autres sous-espèces, pour leur part, semblent dans tous les cas être plus précoces et pondre dès septembre – *dacunhae* (ELLIOTT 1957, HAGEN 1952), *berard* (WOODS 1975), *chathamensis* (RICHDALE 1965) — voire même dès la fin juillet et le début août – *urinator* (SERVENTY *et al.* 1971, THORESEN 1969).

Dans notre colonie d'étude de l'île de Croy et pendant la période étudiée, c'est-à-dire à la fin de la ponte et au début de l'éclosion des poussins, aucun de nos oiseaux ne fréquentait plus d'un terrier et plus d'un partenaire. En revanche, si 93 % des terriers n'hébergeaient qu'un unique couple, 7 % en hébergeaient deux successivement. On notait donc en moyenne 2,13 ± 0,52 oiseaux par terrier en ne tenant compte que des

TABLEAU XII. — La ponte du Pétrel-plongeur commun *Pelecanoides urinator exsul*. 1 : VERRILL 1895, PAULIAN 1953. 2 : JOUVENTIN *et al.* 1985. 3 : PAYNE et PRINCE 1979. 4 : RAND 1954.

	Longueur (mm)	Diamètre (mm)
Iles Kerguelen		
- Ile de Croy	41,2 ± 1,8 36,6-46,2 (73)	32,1 ± 1,1 27,7-35,0 (73)
- Golfe du Morbihan [1]	38,2 ± 2,2 36,2-42,0 (6)	31,2 ± 0,5 30,5-32,0 (6
- Total	4.,0 ± 1,9 36,2-46,2 (79)	32,0 ± 1,1 27,7-35,0 (79)
Archipel Crozet [2]	40,0 ± 1,6 37,6-45,2 (3.)	31,6 ± 1,0 29,3-34,0 31
Géorgie du Sud [3]	40,2 ± 1,6 37,0-44,0 (37)	31,6 ± 1,7 29,5-32,2 (37
Ile Marion [4]	39,3 37,7-41,8 (4)	32,5 31,3-33,3 (4

Pétrels-plongeurs communs, mais 2,73 ± 0,96 en y ajoutant les Prions de la Desolation qui fréquentaient les mêmes terriers. Les données obtenues à l'île de l'Est (JOUVENTIN *et al.* 1985) — un terrier et un partenaire par oiseau, et 2,29 ± 0,72 oiseaux par terrier (de 2 à 4) — ne diffèrent guère de celles fournies par l'île de Croy.

Le tableau XII, qui expose les dimensions des œufs de la sous-espèce *exsul*, montre que, comme c'était le cas pour les adultes, l'échantillon de l'île de Croy est de taille supérieure à ceux des autres localités — non significativement en ce qui concerne le diamètre mais très significativement pour la longueur.

Les incubations de 1984 à l'île de Croy et de 1981 à l'île de l'Est, archipel Crozet (JOUVENTIN *et al.* 1985) se sont déroulées de façons très semblables (Tabl. XIII). Les periodes d'incubation avaient en moyenne la même durée dans les deux cas — 1,3 jours — comme les sejours en mer — 1,6 jours (6) — comme également la durée moyenne des périodes de désertion — 1,4 jours — et le nombre d'oiseaux qui abandonnaient temporai-

TABLEAU XIII. — Le deroulement de l'incubation chez le Petrel plongeur commun *Pelecanoides urinator exsul*. Les donnees concernant l'île de l'Est sont empruntees à JOUVENTIN *et al.* 1985.

	Île de Croy	Île de l'Est
Incubation		
- Durée des périodes (jours)	1,3 ± 0,6 1-3 (76)	1,3 ± 0,5 1-3 (165)
Désertion		
- Durée totale (en pourcentage de la durée d'incubation)	14,1 ± 6,1 10,0-21,1 (3)	7,7 ± 6,3 1,7-14,3 (3)
- Durée moyenne des périodes (jours)	1,4 ± 0,5 1-2 (3)	1,4 ± 1,0 1-4 (9)
- Fréquence des relèves avec désertion (en pourcentage)	16,7 ± 8,4 8,3-25,0 (3)	6,2 3,4-8,9 (2)
- Nombre de nids avec désertion (en pourcentage du nombre total)	33,3 (9)	33,3 (9)
- Nombre de périodes d'abandon pour dix jours d'incubation	1,05 ± 0,51 0,56-1,58 (3)	0,53 ± 0,31 0,17-0,71 (3)
Séjours en mer		
- Durée moyenne (jours)	1,6 ± 0,8 1-4 (60)	1,6 ± 0,6 1-5 (76)

rement leurs œufs — un tiers. En revanche, la durée totale des desertions et le nombre des périodes de desertion par unité de temps equivalentes étaient deux fois supérieurs à l'île de Croy à ce qu'ils étaient dans l'archipel Crozet, et la frequence des relèves avec désertion était près de trois fois supérieure. Autrement dit, d'une localité à l'autre — ou plus probablement d'une année à l'autre (7) — la durée des périodes d'incubation, celle des sejours en mer et celle des periodes de désertion semble ne pas pouvoir varier, les premières étant liées aux capacités de jeûne des couveurs et la dernière probablement limitée par la durée de survie au froid d'un œuf déserté. Les oiseaux ne peuvent donc jouer que sur le nombre des périodes

d'abandon s'ils ne peuvent les allonger en cas de pénurie alimentaire, ils peuvent au moins les multiplier — et donc sur la durée totale des abandons.

Un poussin a été pesé quotidiennement pendant les 5 premiers jours de sa vie, avant son émancipation. Pendant cette période, les parents se relayaient chaque nuit. Dans ces conditions, son poids montrait un accroissement quotidien moyen de 3,8 ± 1,0 g (de 3 à 5 g), soit 13,9 ± 1,5 % du poids initial (de 12,0 à 15,6 %).

Terminons par quelques mots concernant la mortalité au nid. A notre départ de l'île, 6 des 15 nids (40,0 %) dans lesquels des couveurs avaient été notés un mois auparavant étaient abandonnés, dont 5 (33,3 %) à la suite de l'intervention d'un couple de Prions de la Désolation *Pachyptila desolata*. Il semblerait donc que l'extrême abondance de cette espèce, ainsi que la concurrence territoriale qu'elle exerce à l'égard du Petrel-plongeur commun puisse, au moins au cours de certaines années, causer une très importante mortalité au nid chez ce dernier.

Petrel-plongeur de Géorgie du Sud *Pelecanoides georgicus*

La comparaison des mensurations du Petrel plongeur de Georgie du Sud (Tabl. XIV) montre une extrême homogénéité entre les différentes localités de nidification, aucune différence importante n'étant apparente pour aucune des dimensions prises en compte.

TABLEAU XIV. — Biométrie du Petrel plongeur de Georgie du Sud *Pelecanoides georgicus*. 1 FALLA 1937, MILON et JOUANIN 1953, PAULIAN 1953 et les collections du Museum national d'Histoire naturelle de Paris. 2 JOUVENTIN *et al.* 1985. 3 FALLA 1937 et les collections du Museum national d'Histoire naturelle de Paris. 4 PAYNE et PRINCE 1979, ROBY et RICKLEFS 1983.

	Poids (g)	Aile (mm)	Culmen (mm)	Tarse (mm)
Iles Kerguelen				
- Ile de Croy	130 ± 10	120 ± 3	15,4 ± 0,6	24,4 ± 1,1
	116-152 (26)	1.4-124 (26)	14,8-17,5 (26)	20,8-26,2 (26)
- Golfe du Morbihan [1]	-	119 ± 3	15,1 ± 0,5	24,3 ± 1,0
		.10-126 (35)	14,0-16,0 (35)	22,2-26,3 (16)
- Total	130 ± 10	119 ± 3	15,2 ± 0,6	24,4 ± 1,1
	.16-152 (26)	110-126 (6.	14,0-17,5 (6.)	20,8-26,3 (42)
Archipel Crozet [2]	121 ± 13	119 ± 5	15,3 ± 0,8	25,0 ± 0,9
	90-150 (71)	106-129 (35)	13,8-16,8 (35)	23,0-26,5 (35)
Ile Heard [3]	-	115 ± 3	15,6 ± 0,5	24,8 ± 1,3
		..2-1.8 (4)	15,0-16,2 (6)	23,0-26,8 (6)
Géorgie du Sud [4]	123 ± 8	118 ± 4	14,7 ± 0,8	23,8 ± 0,8
	105-146 (49)	1.1-124 (57	13,4-.6,0 (50)	22,0-26,3 (50)

Une semblable homogénéité existe également, avec toutefois quelques exception, dans le choix des biotopes de reproduction. Le plus généralement, les pétrels plongeurs creusent leurs terriers dans un sol très meuble, qui peut être constitué de cendres ou de scories volcaniques (CROXALL et HUNTER 1982, DERENNE et MOUGIN 1976, DESPIN *et al.* 1972, VAN ZINDEREN BAKKER Jr 1971) ou encore de gravier ou de sable consolidé (DOWNES

et al. 1959, FALLA 1937, FALLA *et al.* 1979, IMBER et NILSSON 1980). Le couvert végétal est le plus souvent extrêmement réduit voire même totalement absent (CROXALL et HUNTER 1982, DERENNE et MOUGIN 1976, DESPIN *et al.* 1972, DOWNES *et al.* 1959, IMBER et NILSSON 1980, VAN ZINDEREN BAKKER Jr. 1971). L'altitude, pour sa part, est assez variable selon les localités, les terriers étant creusés soit au niveau de la mer (DOWNES *et al.* 1959, FALLA 1937, IMBER et NILSSON 1980) soit en altitude (CROXALL et HUNTER 1982, DERENNE et MOUGIN 1976, DESPIN *et al.* 1972, VAN ZINDEREN BAKKER Jr. 1971). Enfin, les biotopes utilisés par les oiseaux ne sont généralement colonisés par aucune autre espèce. Toutefois, une cohabitation très marginale est parfois observée avec les prions, *Pachyptila salvini* dans l'archipel Crozet (DERENNE et MOUGIN 1976) et *P. desolata* en Géorgie du Sud (CROXALL et HUNTER 1982) et à l'île Heard (DOWNES *et al.* 1959).

La situation semble être quelque peu différente sur l'île de Croy où les cendres et scories volcaniques meubles sans couverture végétale sont tout à fait exceptionnelles. Dans ces conditions, l'oiseau a colonisé un biotope très particulier, constitué de terre caillouteuse à granulométrie fine, sèche, sous couvert végétal discontinu, constitué de touffes éparses d'*Azorella*. Biotope peu fréquent, il est essentiellement représenté par un plateau situé au sud de l'île, entre 200 et 300 m d'altitude, auquel s'ajoutent quelques localités de superficies réduites éparses çà et là — au total une cinquantaine d'hectares. En fait, si l'on fait abstraction des zones où la granulométrie est trop forte et de celles qui sont trop humides pour l'oiseau, il ne nous reste plus qu'une dizaine d'hectares utilisables, situés entre 180 et 300 m d'altitude.

Mais les oiseaux ne nichent pas partout dans ces zones favorables. Le peuplement, discontinu, se présente sous forme de groupements de terriers — au maximum une vingtaine répartis sur une superficie allant d'une dizaine à une centaine de mètres carrés à raison de 0,27 ± 0,12 terriers par m² (de 0,12 à 0,50 pour 8 groupements) [8] — séparés par de vastes zones dépeuplées. Dans ces conditions, l'île de Croy, qui pourrait théoriquement héberger un effectif considérable d'oiseaux, n'accueille en fait que quelques centaines de couples.

La terre dans laquelle sont creusés les terriers des *Pelecanoides georgicus* de l'île de Croy n'est certes pas meuble et la difficulté qu'ont les oiseaux à fouir se reflète dans les dimensions des terriers. Le tableau XV compare ceux de l'île de Croy à ceux de l'île aux Cochons (DERENNE et MOUGIN 1976), localité dans laquelle le biotope colonisé par les oiseaux est constitué par de la cendre et des scories volcaniques. Si, à tous les niveaux — entrée ou chambre d'habitation — les largeurs et les hauteurs sont analogues dans les deux localités, les longueurs sont de loin supérieures à l'île aux Cochons à ce qu'elles sont à l'île de Croy — de 51 % pour le tunnel d'accès, de 68 % pour la chambre d'habitation — et au total le terrier, qui atteint en moyenne 80 cm dans la seconde localité et au maximum 1,05 m, atteint en moyenne 1,23 m dans la première et au maximum 2,3 m — dimensions d'ailleurs parfaitement disproportionnées à la taille de l'oiseau, même en tenant compte de la prédation et des rigueurs du climat

TABLEAU XV. — Le terrier du Pétrel-plongeur de Géorgie du Sud *Pelecanoides georgicus* des îles Kerguelen et Crozet. Les données concernant l'île aux Cochons sont empruntées à DERENNE et MOUGIN 1976. Les dimensions sont données en centimètres.

	Île de Croy	Île aux Cochons
Entrée		
- Largeur	10,2 + 2,0	+
	7-14 (13)	
- Hauteur	6,8 + 1,2	6,2 + 1,0
	4-8 (13)	5-8 (12)
Tunnel		
Longueur	55,8 + 13,4	84,2 + 43,6
	35-80 (13)	30-170 (12)
Chambre d'habitation		
- Longueur	23,3 + 6,0	39,2 + 20,2
	18-35 (13)	20-70 (12)
- Largeur	19,1 ± 4,3	12,7 + 3,1
	-27 (13)	10-16 (13)
- Hauteur	11,6 ± 1,9	12,6 + 3,9
	8-14 (13)	8-20 (12)
Longueur totale du terrier	79,1 + 14,8	123,3 + 47,5
	55-105 (13)	50-230 (12)
Profondeur du terrier	19,6 + 10,1	27,4 + 9,3
	6-35 (13)	13-43 (12)

en altitude. Quoiqu'il en soit, les terriers semblent toujours être assez demesurés dans les localités où le sol est aisé à fouir (CROXALL et HUNTER 1982, IMBER et NILSSON 1980). En revanche, aux basses altitudes de l'île de l'Est, souvent creusés dans une terre peu meuble, ils peuvent être assez exigus (DESPIN *et al.* 1972).

A l'île de Croy, les terriers s'ouvrent toujours sous une touffe d'*Azorella*, ce qui est loin d'être le cas le plus général chez l'espèce (CROXALL et HUNTER 1982, DERENNE et MOUGIN 1976, DOWNES *et al.* 1959). Creusés le plus souvent dans un terrain plus ou moins horizontal, les tunnels d'accès descendent vers la chambre d'habitation dans 77 % des cas (13 nids), sont horizontaux dans 23 % des cas, mais ne remontent jamais, ce qui explique pourquoi les oiseaux ne peuvent s'installer dans un sol humide mais colonisent toujours des terrains relativement secs. Comme la situation est d'ailleurs la même dans les cendres volcaniques d'altitude de l'île aux Cochons où tous les tunnels d'accès descendent vers la chambre d'habitation (DERENNE et MOUGIN 1976). Enfin, le tunnel d'accès est plus souvent droit (62 % des cas) que coudé ou tordu (respectivement 23 % et 15 % des cas). A l'île aux Cochons en revanche, il n'est jamais droit mais courbé dans 67 % des cas et tordu dans 33 % (DERENNE et MOUGIN 1976). Les terriers les plus longs sont également les plus sinueux — respectivement 180 ± 56 cm pour les terriers tordus contre 112 ± 21 pour les terriers courbes — à l'île aux Cochons, relation qui ne se vérifie pas à l'île de Croy — 78 ± 13 cm pour les terriers droits, 92 ± 13 cm pour les terriers courbes et 65 ± 14 cm pour les terriers tordus.

Notre arrivée sur l'île de Croy s'étant produite pendant la période

des pontes du Petrel-plongeur de Géorgie du Sud, les premières d'entre elles n'ont pas pu être observées. Cependant l'absence d'éclosions à notre dernière visite aux colonies, le 13 décembre, jointe à l'étude de quelques embryons, nous permettait de penser qu'elles ne pouvaient être ni antérieures au 27 octobre ni postérieures au 10 novembre (9). En revanche, les dernières pontes ont été notées le 7 décembre. On voit que ces dates ne diffèrent en rien de celles, assez imprécises toutefois, qui ont été notées sur la Grande Terre — des pontes y ont été observées au moins pendant la première quinzaine de novembre (FALLA 1937, PAULIAN 1953) — et, de façon générale, dans toutes les localités subantarctiques de l'espèce (IMBER et NILSSON 1980, JOUVENTIN *et al.* 1985) ( ). En zone antarctique en revanche, à l'île Heard et en Géorgie du Sud (DOWNES *et al.* 1959, PAYNE et PRINCE 1979), les pontes ne débutent pas avant la seconde semaine de décembre pour s'achever à la fin décembre ou au début janvier.

Dans notre colonie d'étude de l'île de Croy, en début de période d'incubation, aucun des oiseaux suivis ne fréquentait plus d'un nid et d'un partenaire. En revanche, si 92 % de nos nids n'hébergeaient qu'un unique couple, 8 % en hébergeaient deux successivement. Les terriers étaient donc fréquentés en moyenne par 2,15 + 0,55 oiseaux, valeur peu différente de celle obtenue à l'île de l'Est (JOUVENTIN *et al.* 1985).

Si les dimensions des œufs varient fort peu d'une localité à l'autre (Tabl. XVI), en revanche le déroulement de l'incubation peut présenter de notables différences. Le tableau XVII, qui compare l'incubation de 1981 à l'île de l'Est (JOUVENTIN *et al.* 1985) à celle de 1984 à l'île de Croy,

TABLEAU XVI. — La ponte du Petrel plongeur de Géorgie du Sud *Pelecanoides georgicus*. 1 : FALLA 1937, PAULIAN 1953. 2 : JOUVENTIN *et al.* 1985. 3 : ROBY et RICKLEFS 1983.

	Longueur (mm)	Diamètre (mm)
Les Kerguelen		
- Ile de Croy	38,1 + 1,5	31,3 + 0,7
	35,7-40,2 (19	30,2-32,5 (19
- Golfe du Morbihan [1]	39,1 + 0,9	31,8 ± 0,8
	38,0-41,0 (9	30,1-32,5 (9
- Total	38,4 + 1,4	3[illegible],4 + 0,8
	35,[illegible]-41,0 (28	30,1-32,5 (28
Archipel Crozet [2]	38,8 ± 1,5	31,6 + 1,0
	36,2-41,7 (32)	29,0-33,0 (32)
Géorgie du Sud [3]	38,4 + 1,8	30,9 + 1,0
	35,4-43,3 (5[illegible])	28,8-33,5 (51)

montre que des séjours en mer de durées équivalentes — 2,3 jours en moyenne — permettaient aux oiseaux de l'île de Croy de collecter une alimentation tout juste suffisante pour un jeûne de 1,8 jours contre 2,4 jours pour les oiseaux de l'île de l'Est (11). D'où l'importance des abandons temporaires des œufs dans la première localité. Leurs durées, jamais supérieures à 1 jour, étaient les mêmes que celles de l'île de l'Est — et l'on peut remarquer ici que les oiseaux n'utilisent guère les éminentes capacités de résistance au froid que leur embryon possède (au moins 56 heures, ROBY

TABLEAU XVII. — Le déroulement de l'incubation chez le Pétrel plongeur de Géorgie du Sud *Pelecanoides georgicus*. Les données concernant l'île de l'Est sont empruntées à JOUVENTIN *et al.* 1985.

	Île de Croy	Île de l'Est
Incubation		
- Durée des périodes (jours)	1,8 ± 0,8 1-3 (33)	[illegible] 1-4 (107)
Désertion		
- Durée totale (en pourcentage de la durée d'incubation)	15,8 ± 10,3 7,1-33,3 (5)	2,[illegible] 2,0-2,2 (2)
- Durée moyenne des périodes (jours)	1,0	1,0
- Fréquence des relèves avec désertion (en pourcentage)	[illegible]	[illegible]
- Nombre de nids avec désertion (en pourcentage du nombre total)	[illegible]	[illegible]
- Nombre de périodes d'abandon pour dix jours d'incubation	[illegible]	[illegible]
Séjours en mer		
- Durée moyenne (jours)	[illegible]	[illegible] 1-4 (43)

et RICKLEFS 1984) — mais elles étaient sensiblement plus nombreuses puisqu'elles intéressaient plus du double des couples et représentaient au total une durée plus de 7 fois supérieure à celle de l'île de l'Est. On retrouve donc chez le *Pelecanoides georgicus* de l'île de Croy les problèmes alimentaires déjà mis en évidence sur la même île chez *P. urinator* et *Pterodroma brevirostris.*

IV - DISCUSSION

L'île de Croy héberge donc 9 ou 10 espèces de Procellariiformes (à l'exception des Diomédéidés), 6 pétrels, 1 ou 2 pétrels-tempête et 2 pétrels plongeurs. Le tableau XVIII montre que l'effectif des espèces est sensiblement plus élevé sur la Grande Terre (y compris les îles du golfe du Morbihan) : 11 ou 12 pétrels, 3 pétrels-tempête et 2 pétrels-plongeurs, soit 16 ou 17 espèces.

Une seule espèce de l'île de Croy semble être absente de la Grande Terre, le Petit Prion *Pachyptila turtur*. En fait, il s'agit là d'un oiseau d'observation difficile et de détermination malaisée, surtout au siècle dernier et au début de ce siècle, à la grande époque de l'exploration de l'archipel, alors qu'il régnait dans la classification des prions un désordre encore supérieur à celui qui y règne de nos jours (12). En fait, son « absence » de la Grande Terre semble être causée plutôt par un défaut de recherche, et rien ne permet de penser que l'île de Croy héberge des espèces endémiques pour l'archipel.

En sens inverse, 8 ou 9 espèces de la Grande Terre sont absentes de l'île de Croy, dont 7 pétrels (13) et 1 ou 2 pétrels-tempête. Le Pétrel

géant antarctique *Macronectes giganteus* est extrêmement rare sur la Grande Terre et il n'est donc pas étonnant qu'on n'en rencontre pas sur la petite île de Croy. Quand aux autres especes, elles nichent dans tous les cas en terrain sec, aux îles Kerguelen comme dans bien d'autres localités ([4]) et c'est probablement l'humidité generale du sol de l'île de Croy qui les en a chassées, d'autant que les biotopes favorables ne manquent pas sur la Grande Terre Pour les prions toutefois, la concurrence avec le Prion de la Desolation a peut être joué un rôle. Nous y reviendrons

TABLEAU XVIII. — Procellariidés, Hydrobatidés et Pelecanoididés des îles Kerguelen

	Ile de Croy	Grande Terre
Procellariidés		
Macronectes halli Pétrel géant subantarctique	+	+
Macronectes giganteus Pétrel geant antarctique	-	
Daption capense Damier du Cap	+	
Pterodroma macroptera Pétrel noir	-	
Pterodroma lessonii Pétrel à tête blanche	-	+
[illegible] *...rostris* Pétrel de Kerguelen	+	+
[illegible] Pétrel soyeux	-	
[illegible] *...a caerulea* Pétrel bleu	-	+
[illegible] *...a desolata* Prion de la Désolation	+	+
Pachyptila belcheri Prion de Belcher	-	+
Pachyptila turtur Petit Prion	+	
Procellaria aequinoctialis Pétrel à menton blanc	+	+
Procellaria cinerea Pétrel gris	-	+
Hydrobatidés		
Oceanites oceanicus Pétrel de Wilson	+	+
Fregetta tropica Pétrel tempête à ventre noir	?	+
Garrodia nereis Pétrel-tempête à croupion gris	-	+
Pélécanoïdidés		
Pelecanoides urinatrix Pétrel plongeur commun	+	+
Pelecanoides georgicus Pétrel-plongeur de Géorgie du Sud	+	+

L'étude précédente nous a montré, pour toutes les espèces, une sous-utilisation des superficies disponibles. Cela est dû partiellement à l'enchevêtrement de biotopes variés dont tous ne sont pas également favorables aux oiseaux, mais également à un evident sous-peuplement, rendu manifeste par sa discontinuité a l'intérieur même des zones favorables. Ainsi, les Pétrels plongeurs de Georgie du Sud *Pelecanoides georgicus* trouvent un sol favorable au creusement de leurs terriers sur environ 50 hectares dont, abstraction faite des zones trop inondées ou trop caillouteuses, 10 hectares sont utilisables. A raison de 0,27 nid par m², on devrait donc trouver 27 000 couples reproducteurs sur l'île. Or il n'en existe que quelques centaines. De même, il y a theoriquement place pour plusieurs centaines de milliers de couples de Petrels de Kerguelen, de Pétrels à menton blanc et de Petrels plongeurs communs, alors que, en fait, les effectifs ne se comptent que par milliers de couples. Il existe donc, pour toutes les espèces, une évidente pénurie d'oiseaux ([15]).

Cela se comprend aisément dans la mesure ou l'île de Croy fait partie intégrante d'un ensemble d'une superficie considerable, les îles Kerguelen. L'importance des effectifs des oiseaux de mer sur une île est conditionnée non pas par les superficies utilisables à terre pour la nidification – sauf évidemment dans le cas d'îles isolées trop minuscules — mais par les superficies oceaniques que les oiseaux peuvent prospecter pour leur alimentation pendant la periode de reproduction, alors qu'ils sont contraints de revenir

à terre à intervalles réguliers pour couver leur œuf ou alimenter leur poussin — la distance maximale de prospection alimentaire étant d'environ 1 200 km pour les oiseaux les plus pélagiques (JOUVENTIN et WEIMERSKIRCH 1984). Ainsi, la figure 5 compare les effectifs théoriques et les densités d'oiseaux habitant deux îles fictives, de forme circulaire, dont l'une aurait la superficie des îles Kerguelen (7 215 km²) et l'autre celle de l'île de l'Est (130 km²), et qui seraient toutes deux baignées par des mers également riches en ressour-

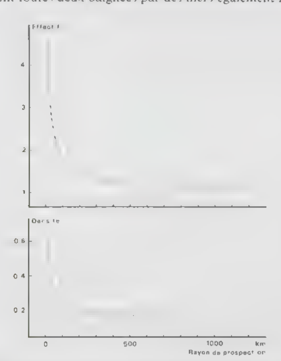


Fig. 5. — Effectifs et densités de peuplement des oiseaux de mer de deux îles de superficies différentes en fonction du rayon moyen de prospection alimentaire. Les courbes représentent la variation des valeurs obtenues sur l'île de grande taille pour des valeurs égales à l'unité pour l'île de petite taille.

ces alimentaires. La superficie marine utilisable dans un rayon de 10 km autour des îles étant environ 5 fois plus importante pour la grande île que pour la petite, les oiseaux s'y alimentant pourront être environ 5 fois plus abondants. En revanche, rapportée à la longueur de côte, leur densité ne sera que de 0,62 si elle est de 1 dans la petite île. Par la suite, plus le rayon de prospection alimentaire des oiseaux augmente et plus les différences d'effectifs entre nos deux îles diminuent alors que s'accentue l'écart entre les densités de peuplement et à la limite, si l'on considère tous les oiseaux s'alimentant dans un rayon de 1 200 km autour des îles, la grande île hébergera un effectif supérieur de 7 % seulement à celui de la petite, avec une densité près de 7 fois inférieure — 0,14 sur la grande île pour

1 sur la petite ([16]). Un tel calcul est évidemment très théorique. Il permet toutefois de comprendre pourquoi l'île de Croy, et de façon plus générale l'archipel des Kerguelen, sont aussi évidemment sous peuplés (DERENNE *et al.* 1974).

Si les particularités importantes de l'île de Croy consistent en l'absence de certaines espèces et en la rareté relative des autres, la nidification présente toutefois quelques aspects dignes d'intérêt — certains d'entre eux tenant au choix des biotopes utilisés. Dans toutes ses localités de nidification, le Pétrel de Kerguelen niche dans un sol extrêmement humide, et l'oiseau de l'île de Croy ne fait pas exception à la règle, ce qui l'amène à chercher ses emplacements de prédilection à des altitudes différentes selon les localités. Ainsi le Pétrel de Kerguelen de l'île de l'Est niche dans des fonds de vallées (DESPIN *et al.* 1972) alors que celui de l'île de Croy et celui de l'île de la Possession (MOUGIN 1969) recherchent des altitudes plus élevées — de 50 à 200 m — très inférieures encore à celles utilisées sur l'île Gough (SWALES 1965). De la même manière, le Pétrel-plongeur de Georgie du Sud recherche en priorité un certain type de paysage, très dégagé, à couverture végétale nulle ou pratiquement et secondairement, mais les deux sont très fréquemment liés, un certain type de sol, meuble et bien drainé, ce qui l'amène à coloniser, selon les localités, des altitudes extrêmement variables. En sens inverse, les exigences du Pétrel à menton blanc varient d'une localité à l'autre puisque, colonisant toujours des sols épais sous couverture végétale, il est adepte des terrains humides à l'île de Croy et plus généralement dans tout l'archipel des Kerguelen (FALLA 1937, HALL 1900, PAULIAN 1953), et au contraire des terrains secs à l'île de la Possession (MOUGIN 1970), ce qui fait que ses terriers, très aisés à différencier de ceux du Pétrel de Kerguelen dans cette seconde localité, en sont indiscernables si ce n'est par leurs plus fortes dimensions à l'île de Croy. Cette ambivalence se retrouve également dans d'autres localités (MURPHY 1936, OLIVER 1955, ROWAN *et al.* 1951, WESTERSKOV 1960).

Si le Pétrel de Kerguelen recherche le même biotope à des altitudes différentes selon les localités, si le Pétrel à menton blanc peut changer de biotope d'une localité à l'autre, le Prion de la Désolation pour sa part, très indifférent au milieu dans lequel il niche, a colonisé pratiquement tous les biotopes et toutes les îles sous ces latitudes. A l'île de Croy, il est installé partout, à l'exception des substrats trop humides qu'il ne colonise que de façon très marginale et des éboulis rocheux côtiers dont il est totalement absent. Ainsi il a exclu de l'île le Prion de Belcher *Pachyptila belcheri* dont les exigences semblent être assez analogues aux siennes quoiqu'il paraisse préférer un terrain plus sec (CAWKELL et HAMILTON 1961, FALLA 1937, STRANGE 1980), mais peut en revanche cohabiter avec le Petit Prion dans la mesure où celui-ci s'installe dans les biotopes qu'il néglige, substrats humides à l'intérieur des terres et éboulis et falaises côtières, avec des effectifs d'ailleurs très sensiblement inférieurs.

Une situation très analogue se rencontre aux îles Marion et Crozet où le Prion de la Désolation est remplacé par le Prion de Salvin *Pachyptila salvini* qui occupe également presque tous les biotopes (DERENNE et MOU

GIN 1976, DESPIN *et al.* 1972, VAN ZINDEREN BAKKER Jr. 1971), éliminant pratiquement le Prion de Belcher, qui n'est connu que par quelques couples dans l'archipel Crozet (DESPIN *et al.* 1972), et rejetant le Petit Prion dans les falaises rocheuses côtières (DERENNE et MOUGIN 1976). Ainsi, Prion de Salvin et Prion de la Désolation occupent-ils des places équivalentes dans l'avifaune subantarctique, ce qui explique pourquoi ils ne peuvent cohabiter — si ce n'est de façon tout à fait anecdotique à l'île de l'Est (DESPIN *et al.* 1972) — la réussite du second étant d'ailleurs meilleure sous ces climats puisqu'il occupe la plupart des localités antarctiques et subantarctiques, jusqu'aux côtes du continent antarctique, alors que le premier est cantonné dans seulement deux localités subantarctiques proches ([17]).

Notons enfin que la coexistence, à l'île de Croy, du Prion de la Désolation et du Pétrel plongeur commun, rendue possible par des différences importantes dans la chronologie du cycle reproducteur, dans le choix des zones de pêche et dans le régime alimentaire, n'est pas une affaire pacifique, le second subissant une très forte mortalité au nid directement causée par les interventions du premier. Le partage des mêmes biotopes par les deux Procellariiformes les plus abondants de l'île crée une situation défavorable pour le plus faible des deux.

Si les oiseaux sont parfois capables de s'adapter à des biotopes différents d'une localité à l'autre, ils peuvent également, dans une certaine mesure, adapter le déroulement de leur cycle reproducteur aux conditions locales. Ainsi, si les conditions alimentaires sont médiocres pendant l'incubation, le Pétrel de Kerguelen peut allonger la durée de ses séjours en mer sans inconvénients pour l'œuf, ce qu'il faisait en 1981 à l'île de l'Est (JOUVENTIN *et al.* 1985), mais ce qui était inutile en 1968 à l'île de la Possession (MOUGIN 1969) et en 1984 à l'île de Croy. De même, il peut alimenter ses poussins plus ou moins fréquemment, ce qui a probablement des répercussions sur la durée de l'élevage, et également sur la mortalité si les nourrissages sont par trop infréquents. Nous avons vu également que, à la suite de problèmes alimentaires, les périodes d'incubation du Pétrel-plongeur de Géorgie du Sud étaient plus courtes en 1984 à l'île de Croy qu'elles ne l'étaient en 1981 à l'île de l'Est (JOUVENTIN *et al.* 1985).

Il s'agit là de possibilités d'adaptations liées à des conditions très particulières concernant certaines années et certaines localités. D'autres différences, plus générales, sont constantes et liées à la latitude, c'est-à-dire au climat. Ainsi, la longueur des périodes d'incubation de *Pachyptila turtur* est plus importante dans les localités méridionales que dans les localités septentrionales. L'asynchronie du cycle reproducteur chez certaines espèces en fonction de la localité procède également d'une explication analogue. Ainsi la ponte est, on le sait, sensiblement plus tardive au sud de l'aire de nidification qu'au nord chez *P. turtur* et *Pelecanoides georgicus*, et c'est probablement l'inverse qui se produit chez *Daption capense*.

Enfin, les adaptations locales d'espèces proches peuvent créer entre elles des rapports différents d'une localité à l'autre. Ainsi nous avons vu que la synchronie était de règle dans toutes les localités de nidification chez *Pelecanoides urinator exsul*, mais que, en revanche, la ponte était

sensiblement plus tardive chez le *P. georgicus* de zone antarctique que chez son congenere de zone subantarctique. Ainsi le decalage entre les deux espèces, qui atteint environ un mois et demi en Georgie du sud (PAYNE et PRINCE 1979) n'est que d'environ 3 semaines aux îles Kerguelen ([18]) avec toutes les conséquences qui en découlent pour le deroulement du cycle reproducteur et la définition des aires respectives de prospection alimentaire (JOUVENTIN *et al.* 1985).

Ainsi, en ce qui concerne les Procellariiformes (à l'exception des Diomedeidés), la seule particularite notable de l'île de Croy consiste dans la tres forte humidite de son sol qui en écarte toutes les espèces hypogees de terrain sec. Il s'agit donc d'une île sous-peuplée en especes, comme d'ailleurs en individus du fait de l'enorme superficie disponible sur la Grande Terre proche. Pour le reste, on ne note pas de differences importantes avec la Grande Terre, ni dans le deroulement du cycle reproducteur ni même reellement dans les biotopes utilisés par les oiseaux, et guere non plus avec des localites plus eloignées, comme par exemple l'archipel Crozet.

NOTES

(1) Remarquons toutefois que sur la face nord de l'île, plus en pente et mieux drainee, les oiseaux s'installent parfois dans des biotopes assez secs qu'ils semblent dedaigner sur la face sud de l'île.

(2) 26 jours etait l'âge le plus avance atteint par les poussins etudies à notre départ de l'île.

(3) Les dimensions du Petit Prion de l'île Macquarie semblent egalement être plus proches de celles de *turtur* que de celles de *subantarctica*. Mais son decouvreur BROTHERS (1984), ne décrit pas le plumage de l'oiseau.

(4) STUDER (1889) signale un poussin en duvet le 25 janvier dans l'anse Betsy.

(5) La cohabitation est constante dans d'autres localites (DOWNES *et al.* 1959 PAYNE et PRINCE 1979).

(6) Chez d'autres sous-especes, les resultats ne sont guere differents. Les changements de couveurs se produisent tous les deux jours ... mais l'œuf est souvent abandonne pendant le jour — chez le *P. u. urinator* des îles Mercury (THORESEN 1969), et toutes les nuits chez le *P. u. chathamensis* de l'île Whero (RICHDALE 1965).

(7) Rien ne prouve que les chiffres obtenus caractérisent les localites etudiees, et les problemes alimentaires que semblent avoir eu les Petrels-plongeurs communs de l'île de Croy etaient partages au même moment par les Petrels de Kerguelen.

(8) De telles densites de peuplement sont frequentes chez l'espece : en moyenne 0,25 terrier au m² et au maximum 2 ou 3 en Georgie du Sud (CROXALL et HUNTER 1982), et en moyenne 0,14 (de 0,08 a 0,26) sur l'île aux Cochons, archipel Crozet (DERENNE et MOUGIN 1976).

(9) En comptant 47 jours pour la durée moyenne de l'incubation (JOUVENTIN *et al.* 1985).

(10) Abstraction faite apparemment de l'île Marion où les pontes se derouleraient en décembre (RAND 1954).

(11) Les données concernant l'île de l'Est semblent être plus caractéristiques de l'espèce que celles de l'île de Croy. La Géorgie du Sud nous fournit en effet des résultats très analogues, avec des périodes d'incubation de 2,2 ± 0,5 jours (de 1 à 3 jours, ROBY et RICKLEFS 1983).

(12) Malgré de louables efforts récents, qui malheureusement se contredisent les uns les autres (COX 1980, HARPER 1980).

(13) Pour être parfaitement précis, la nidification du Pétrel soyeux sur la Grande Terre est encore hypothétique, la seule « preuve » — un poussin signalé par CABANIS et REICHENOW (1876) — s'étant révélée fausse — il s'agissait en fait d'un Pétrel de Kerguelen *Pterodroma brevirostris* (SALVIN 1878). Toutefois, l'espèce est d'observation tellement fréquente dans les eaux de l'archipel qu'il est bien difficile d'admettre qu'elle ne niche pas quelque part à terre.

(14) *Halobaena caerulea* (DERENNE *et al.* 1974), *Pterodroma lessonii* (FALLA 1937, HALL 1900, PAULIAN 1953), *P. macroptera* (HALL 1900, PAULIAN 1953) et *Procellaria cinerea* (FALLA 1937, PAULIAN 1953) sont connus pour nicher en terrain sec aux îles Kerguelen. Les données manquant pour les autres espèces, elles ont été empruntées à l'île de l'Est (DESPIN *et al.* 1972) pour *Pterodroma mollis*, *Fregetta tropica* et *Garrodia nereis* et aux îles Falkland pour *Pachyptila belcheri* (STRANGE 1980).

(15) Cet extrême morcellement du peuplement rend par ailleurs bien aléatoire toute tentative de dénombrement précis. Aussi nous en sommes-nous tenu à des ordres de grandeur.

(16) Si l'on rapporte l'effectif non plus à la longueur de la côte mais à la superficie, les densités de peuplement varient entre 0,083 et 0,019 sur la grande île pour une valeur égale à l'unité sur la petite.

(17) De façon générale, les prions ne cohabitent aisément que s'ils ont des exigences fondamentalement différentes — une espèce nichant en terrier avec une espèce nichant dans des fissures ou des éboulis de rochers par exemple. D'ailleurs, la cohabitation de deux espèces n'est nullement la règle, et dans près de la moitié des localités de nidification du groupe on n'en observe qu'une seule.

(18) Aux îles Kerguelen comme partout ailleurs *Pelecanoides georgicus* est plus tardif que *P. urinator*. On sait que PAULIAN (1953) s'était opposé — à tort — à FALLA (1937) sur ce point.

SUMMARY

A study of the ten species of Procellariiformes (excluding the family Diomedeidae, Albatross) observed during a month's summer stay on Croy, Cloudy Islands, Kerguelen archipelago (48°38'15"S, 68°38'30"E). At least nine breed there — Northern Giant Petrel *Macronectes halli*, Cape Pigeon *Daption capense*, Kerguelen Petrel *Pterodroma brevirostris*, Dove Prion *Pachyptila desolata*, Fairy Prion *P. turtur*, White-chinned Petrel *Procellaria aequinoctialis*, Wilson's Storm Petrel *Oceanites oceanicus*, Common Diving Petrel *Pelecanoides urinator*, South Georgian Diving Petrel *P. georgicus* — and probably also the tenth, the Black-bellied Storm Petrel *Fregetta tropica*. It is the first time the Fairy Prion has been found nesting in the archipelago.

Biometrics and breeding biology are very similar to those of neighbouring localities, but some species show adaption to local climatic conditions in their feeding and other behaviour.

RÉFÉRENCES

BOURNE, W.R.P. (1980). — The Prions collected by R.H. Beck off the Antipodes Islands and the breeding season of the Little Shearwater. *Notornis*, 27 : 297-298.

BROTHERS, N.P. (1984). — Breeding, distribution and status of burrow-nesting petrels at Macquarie Island. *Aust. Wildl. Res.*, 11 : 113-131.

CABANIS, J., et REICHENOW, A. (1876). — Uebersicht der auf der Expedition Sr. Maj. Schiff « Gazelle » gesammelten Vögel. *J. Orn.*, 24, 4 : 319-330.

CAWKELL, E.M., et HAMILTON, J.E. (1961). — The birds of the Falkland Islands. *Ibis*, 103a : 1-27.

CLARKE, W.E. (1906). — Ornithological results of the Scottish National Antarctic Expedition. II. On the birds of the South Orkney Islands. *Ibis*, 6, 8 : 145-187.

CONROY, J.W.H. (1972). — Ecological aspects of the biology of the Giant Petrel, *Macronectes giganteus* (Gmelin), in the maritime antarctic. *Br. Antarct. Surv. Sc. Rep.*, 75, 74 pp.

COWAN, A.N. (1979). — Ornithological studies at Casey, Antarctica, 1977-1978. *Aust. Bird Watcher*, 8 : 69-90.

COX, J.B. (1980). — Some remarks on the breeding distribution and taxonomy of the Prions (Procellariidae : Pachyptila). *Rec. S. Aust. Mus.*, 18, 4 : 91-121.

CRAWFORD, A.B. (1952). — The birds of Marion Island, South Indian Ocean. *Emu*, 52 : 73-85.

CROXALL, J.P., et HUNTER, I. (1982). — The distribution and abundance of burrowing seabirds (Procellariiformes) at Bird Island, South Georgia : II. South Georgia Diving Petrel *Pelecanoides georgicus*. *Br. Antarct. Surv. Bull.*, 56 : 69-74.

CROXALL, J.P., et PRINCE, P.A. (1980). — Food, feeding ecology and ecological segregation of seabirds at South Georgia. *Biol. J. Linn. Soc. Lond.*, 14 : 103-131.

DERENNE, Ph. (1976). — Notes sur la biologie du Chat haret de Kerguelen. *Mammalia*, 40 : 531-595.

DERENNE, Ph., LUFBERY, J.X., et TOLLU, B. (1974). — L'avifaune de l'archipel Kerguelen. *CNFRA*, 33 : 57-87.

DERENNE, Ph., et MOUGIN, J.-L. (1976). — Les Procellariiformes à nidification hypogée de l'île aux Cochons (archipel Crozet, 46°06'S, 50°14'E). *CNFRA*, 40 : 149-175.

DESPIN, B. (1977). — Biologie du Damier du Cap, *Daption capense*, à l'île de la Possession (archipel Crozet). *L'Oiseau et R.F.O.*, 47 : 149-157.

DESPIN, B., MOUGIN, J.-L., et SEGONZAC, M. (1972). — Oiseaux et mammifères de l'île de l'Est, archipel Crozet (46°25'S, 52°12'E). *CNFRA*, 31, 106 pp.

DOWNES, M.C., EALEY, E.H.M., GWYNN, A.M., et YOUNG, P.S. (1959). — The birds of Heard Island. *ANARE Rep.*, B, 1, 135 pp.

ELLIOTT, H.F.I. (1957). — A contribution to the ornithology of the Tristan da Cunha group. *Ibis*, 99 : 545-586.

FALLA, R.A. (1937). — Birds. *BANZARE Rep.*, B, 2 : 1-304.

FALLA, R.A., SIBSON, R.B., et TURBOTT, E.G. (1979). — *The new guide to the birds of New Zealand and outlying islands*. Collins, London, 247 pp.

FURSE, C. (1979). — *Elephant Island : an antarctic expedition*. Nelson, London.

HAGEN, Y (1952). — Birds of Tristan da Cunha. *Res. Norw. Sc. Exp. to Tristan da Cunha 1937-1938,* 20, 246 pp.

HALL, R (1900). — Field notes on the birds of Kerguelen Islands. *Ibis,* 6, 7, 21 : 1-34.

HARPER, P C (1976). — Breeding biology of the fairy prion *(Pachyptila turtur)* at the Poor Knights Islands, New Zealand. *N.Z. J. Zool.,* 3 : 351-371.

HARPER, P C (1980). — The field identification and distribution of the prions (genus *Pachyptila*), with particular reference to the identification of storm cast material. *Notornis,* 27 : 235-286.

HUNTER, I., CROXALL, J P., et PRINCE, P A (1982). — The distribution and abundance of burrowing seabirds (Procellariiformes) at Bird Island, South Georgia : I. Introduction and methods. *Br. Antarct. Surv. Bull.,* 56 : 49-67.

HUNTER, S (1984). — Breeding biology and population dynamics of giant petrels *Macronectes* at South Georgia (Aves : Procellariiformes). *J. Zool., Lond.,* 203 : 441-460.

IMBER, M J (1983). — The lesser petrels of Antipodes Islands, with notes from Prince Edward and Gough Islands. *Notornis,* 30 : 283-298.

IMBER, M J., et NILSSON, R J (1980). — South Georgian Diving Petrels *(Pelecanoides georgicus)* breeding on Codfish Island. *Notornis,* 27 : 325-330.

JOUVENTIN, P., MOUGIN, J.-L., STAHL, J.-C., et WEIMERSKIRCH, H. (1985). — Comparative biology of the burrowing Petrels of the Crozet Islands. *Notornis,* 32 : 157-220.

JOUVENTIN, P., et WEIMERSKIRCH, H (1984). — L'Albatros fuligineux a dos sombre *Phoebetria fusca,* exemple d'une stratégie d'adaptation extrême a la vie pélagique. *Terre et Vie,* 39 : 401-427.

LÖNNBERG, E (1906). — Contributions to the fauna of South Georgia. I. Taxonomic and biological notes on vertebrates. *Kungl. Sv. Vet. Akad. Handl.,* 40, 5 : 1-104.

LORANCHET, J (1915). — Observations biologiques sur les oiseaux des îles Kerguelen. *Rev. Fr. Orn.,* 76-77 : 113-116, 153-157, 190-192, 207-210, 240-242, 256-259, 305-307 et 326-331.

MILON, Ph., et JOUANIN, Chr. (1953). — Contribution a l'ornithologie de l'île Kerguelen. *L'Oiseau et R.F.O.,* 23 : 4-53.

MOUGIN, J.-L. (1968). — Etude écologique de quatre espèces de Petrels antarctiques. *L'Oiseau et R.F.O.,* 38, n° sp. : 1-52.

MOUGIN, J L (1969). — Notes écologiques sur le Petrel de Kerguelen *Pterodroma brevirostris* de l'île de la Possession (archipel Crozet). *L'Oiseau et R.F.O.,* 39, n° sp. : 58-81.

MOUGIN, J L (1970). — Le Petrel à menton blanc *Procellaria aequinoctialis* de l'île de la Possession (archipel Crozet). *L'Oiseau et R.F.O.,* 40, n° sp. : 62-96.

MURPHY, R C. (1936). — *Oceanic birds of South America.* The McMillan Company, New York, 2 vol.

NOVATTI, R (1978). — Notas ecologicas y etologicas sobre las aves de Cabo Prima vera (Costa de Danco, Peninsula antartica). *Contr. Instit. Antart. Argentino,* 237, 108 pp.

OLIVER, W.R.B. (1955). — *New Zealand birds.* Reed, Wellington, 661 pp.

PAULIAN, P (1953). — Pinnipèdes, cétacés, oiseaux des îles Kerguelen et Amsterdam. *Mém. Instit. Sc. Madagascar,* A, 8 : 111-234.

PAYNE, M.R., et PRINCE, P.A. (1979). — Identification and breeding biology of the diving petrels *Pelecanoides georgicus* and *P. urinatrix exsul* at South Georgia. *N.Z. J. Zool.*, 6 : 299-318.

PINDER, R. (1966). — The Cape Pigeon, *Daption capensis* Linnaeus, at Signy Island, South Orkney Islands. *Br. Antarct. Surv. Bull.*, 8 : 19-47.

PRINCE, P.A., et CROXALL, J.P. (1983). — Birds of South Georgia : new records and re-evaluation of status. *Br. Antarct. Surv. Bull.*, 59 : 15-27.

PRYOR, M.E. (1968). — The avifauna of Haswell Island, Antarctica. *Ant. Res. Ser.*, 12 : 57-82.

RAND, R.W. (1954). — Notes on the birds of Marion Island. *Ibis*, 96 : 173-206.

RICHDALE, L.E. (1965). — Biology of the birds of Whero Island, New Zealand, with special reference to the Diving Petrel and the White-faced Storm Petrel. *Trans. Zool. Soc. Lond.*, 31 : 1-86.

RICHDALE, L.E. (1965). — Breeding behaviour of the Narrow-billed Prion and the Broad billed Prion on Whero Island, New Zealand. *Trans. Zool. Soc. Lond.*, 31 : 87-155.

ROBERTSON, C.J.R., et VAN TETS, G.F. (1982). — The status of birds at the Bounty Islands. *Notornis*, 29 : 311-336.

ROBY, D.D., et RICKLEFS, R.E. (1983). — Some aspects of the breeding biology of the diving petrels *Pelecanoides georgicus* and *P. urinatrix exsul* at Bird Island, South Georgia. *Br. Antarct. Surv. Bull.*, 59 : 29-34.

ROBY, D.D., et RICKLEFS, R.E. (1984). — Observations on the cooling tolerance of embryos of the Diving Petrel *Pelecanoides georgicus*. *Auk*, 101 : 160-161.

ROWAN, A.N., ELLIOTT, H.F.I., et ROWAN, M.K. (1951). — The « spectacled » form of the Shoemaker *Procellaria aequinoctialis* in the Tristan da Cunha group. *Ibis*, 93 : 169-174.

SAGAR, P.M. (1979). — Breeding of the Cape Pigeon *(Daption capense)* at the Snares Islands. *Notornis*, 26 : 23-36.

SALVIN, O. (1878). — Reports on the collections of birds made during the voyage of H.M.S. « Challenger ». N° XII. The Procellariidae. *Proc. Zool. Soc. Lond.*, 1878 : 735-740.

SCHRAMM, M. (1983). — The breeding biologies of the petrels *Pterodroma macroptera*, *P. brevirostris* and *P. mollis* at Marion Island. *Emu*, 83 : 75-81.

SERVENTY, D.L., SERVENTY, V., et WARHAM, J. (1971). — *The handbook of australian sea-birds.* Reed, Sidney, 254 pp.

STRANGE, I.J. (1968). — A breeding colony of *Pachyptila turtur* in the Falkland Islands. *Ibis*, 110 : 358-359.

STUDER, C. Th. (1889). — *Die Forschungsreise S.M.S. « Gazelle » in den Jahren 1874 bis 1876 unter Kommando des Kapitan zur See Freiherrn von Schleinitz herausgegeben von dem Hydrographischen Amt des Reich-Marine-Amts.* III Theil, Zoologie und Geologie, 322 pp.

SWALES, M.K. (1965). — The sea-birds of Gough Island. *Ibis*, 107 : 17-42 et 215-229.

THORESEN, A.C. (1969). — Observations on the breeding behaviour of the diving petrel *Pelecanoides u. urinatrix* (Gmelin). *Notornis*, 16 : 241-260.

TICKELL, W.L.N. (1962). — The Dove Prion, *Pachyptila desolata* Gmelin. *FIDS Sc. Rep.*, 33, 55 pp.

VAN ZINDEREN BAKKER, Jr., E.M. (1971). — Comparative avian Ecology. In *Marion and Prince Edward Islands*, E.M. VAN ZINDEREN BAKKER Sr., J.M. WINTERBOTTOM, et R.A. DYER (ed.) : 161-172.

VERRILL, G F (1895) On some birds and eggs collected by Mr Geo Comer at Gough Island, Kerguelen Island, and the Island of South Georgia, with extracts from his notes, including a meteorological record for about six months at Gough Island *Trans Connecticut Acad Arts and Sc*, 9 430-478

VOISIN, J -F. (1968) Les Petrels geants *(Macronectes halli* et *Macronectes giganteus)* de l'île de la Possession. *L'Oiseau et R F.O.*, 38, n° sp. : 95-122.

WARHAM, J (1962) — The biology of the giant petrel *Macronectes giganteus* *Auk*, 79 : 139-160.

WARHAM, J (1967) — The White-headed Petrel *Pterodroma lessoni* at Macquarie Island. *Emu*, 76 : 1-22.

WARHAM, J (1969) Notes on some Macquarie Island birds *Notornis*, 16 190-197.

WARHAM, J., et BELL, B D (1979) The birds of Antipodes Island, New Zealand. *Notornis*, 26 : 121-169.

WESTERSKOV, K (1960) — Birds of Campbell Island *Wildl Pub*, 61, 83 pp

WERTH, E (1925) Beobachtungen zum Vogelleben von Kerguelen *Deutsche Sudpolar-Expedition 1901-1903 im Auftrage des Reichsministeriums des Innern herausgegeben von Rich von Drygalski Leiter der Expedition*, 17, 9 543-604

WOODS, R.W (1975) *The birds of the Falkland Islands* Anthony Nelson, 240 pp

Muséum national d'Histoire naturelle,
Laboratoire de Zoologie (Mammifères et Oiseaux),
55, rue de Buffon, 75005 Paris

NOTES ET FAITS DIVERS

Un cas de bigamie chez le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs* L.)

Pendant la saison de reproduction de 1974, nous avons suivi quotidiennement, de la fin de mars au debut d'août, un echantillon d'une dizaine de mâles de Pinsons des arbres installes sur les 12 hectares d'une ancienne futaie de chênes proche de Moulins (Allier). De l'ensemble des observations accumulees sur la reproduction et le comportement territorial, nous retiendrons celles concernant un mâle et les deux femelles qui ont niché simultanément sur son territoire — cet aspect du comportement de reproduction restant en effet tres peu documente malgre les nombreuses recherches consacrées à l'espèce.

Terrain et méthode d'observation.

Les 12 hectares balisés en carres de 25 m de côte pour les besoins de cette etude se situent sur la parcelle n° 13 dans l'amenagement de la forêt domaniale des Prieurés Moladier (Allier). L'avifaune nicheuse y a ete recensee de 1972 à 1975 par la méthode des plans quadrilles (LOVATY 1974). La densité de Pinsons des arbres y a regulierement decru, passant, en nombre de cantons pour 10 ha, de 8,7 en 1972 à 7,9 en 1973, a 6,6 en 1974 et à 5,8 en 1975.

Du 22 mars au 5 août 1974, nous avons chaque jour parcouru la vieille futaie en dehors des seances de travail sur quadrat, muni d'un plan précis sur lequel étaient reportes tous les deplacements des pinsons mâles et femelles. L'observation, menee sans trajet préetabli, s'est deroulee generalement entre 7 et 12 h. Chaque mâle a ete tour a tour observé a plusieurs reprises, d'une façon plus attentive s'il présentait un interêt particulier ou si des événements importants survenaient sur son territoire. La plupart des nids étant difficilement accessibles, aucun n'a été visité afin d'eviter toute perturbation : ainsi, les dates et la taille des pontes nous sont inconnues. La repasse du chant au magnétophone a eté parfois utilisee pour vérifier la présence d'un mâle.

● Individu observé
○ Chants fréquents
o Chants rares
— Cri ... (partly illegible)
| Cri ... (partly illegible)
× Défense territoriale
✱ Expulsion mâle étranger
a Tentative d'accouplement
A1 Accouplement avec femelle 1
s Cris de sollicitation
S Cris de sollicitation avec posture de sollicitation
r Recherches emplacement de nids
C Construction
0 Incubation
N Nourrissage au nid
n Nourrissage après envol

MARS 22 … 31
♂ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ⊖
× × × × ×
ST 142
Sp 61 — 93 — 85

AVRIL 1 5 10 15 25 30
♂ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ o o o ⊖ ⊖ ⊖ ○ ⊕ ⊖ ○ o ○ ○ ○ ⊖ ○ ⊖ ○ ○
× × × × a ✱ a ✱ a a a a
♀1 s S s s s s s s s s s s S s s s
• r C C C C C C C C C • C C C r r C
ST 59 96 60 47
Sp 59

MAI 1 5 10 15 20 25 31
♂ ○ ○ ⊖ ○ ○ ⊖ ○ ○ ○ ○ ○ ⊖ ⦶ ○ ⊖ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ⊖
a A ✱ A ✱ A✱ a ✱
♀1 s s s S s s s s s s s s S S s s s S s s S s
C C C 0 0 0 C C C •
ST 59 78 81 27 16 69
Sp 27

JUIN 1 5 10 15 20 25 30
♂ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ⊖ ○ ○ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ○ ⊖ ○ ⊖ ○ ⊖ ○
A2 A2 N N ✱ Na N ×
♀1 s s s
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 N N N N N N • r
♀2 S S s s s S s
r C C C • 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 N N N N •
ST 96 — 46 — 39 — 35 — 100 — 136
Sp 51 — 56 — 74

JUILLET 1 5 10 15 20 25 31
♂ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ o ⊖ ⊖ ○ ⊖ ⊖ ○ ○ ⊖ ○ ⊖
N Na1 N A1 n n n n n a2 n n n n n n
♀1 s s S s
C C 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
♀2 s s s s s s s s
N N N • • n n n 0
ST 97 144 114
Sp 115 113

Fig 1

Source MNHN Paris

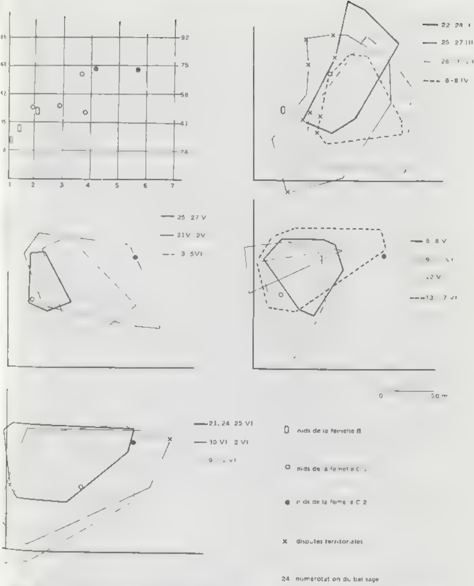


Fig. 2. — Emplacement des nids successifs des femelles B, C et C_2 et principales étapes par période de 1 à 5 jours, de l'évolution des limites territoriales défendues au chant par le mâle C.

Fig. 1. — Résumé des événements observés chez le mâle C, les femelles C et C_2. Les quantièmes hachurés signalent les absences de l'observateur. Les surfaces défendues par le mâle sont exprimées en ares avec ST = surface totale défendue pendant une phase du cycle de reproduction et SP = surface partielle correspondant à la figure 2.

Résultats

Les activités territoriales et reproductrices observées chez le mâle appelé C dans nos notes de terrain sont résumées sur la figure 1. Les principales étapes de l'évolution des limites de son territoire, définies par ses postes de chant, sont représentées sur la figure 2.

L'éthogramme du cycle de reproduction du Pinson des arbres se décompose en huit phases pendant lesquelles apparaissent ou disparaissent certaines manifestations visuelles ou vocales (MARLER 1956*a* et *b*), et l'observation d'une parade donnée ou l'audition d'un cri permet de déterminer la phase du cycle de reproduction qui a été atteinte par l'oiseau. Dans la suite de ce texte, pour éviter toute confusion, l'orthographe des différents cris et la dénomination des différentes parades et phases du cycle de reproduction seront empruntées à MAIRY (1969) d'après MARLER *(op. cit.)*.

Présent dès la première visite, le 22 mars, le mâle C s'oppose fréquemment à ses trois voisins immédiats, les mâles D, J et surtout B qui occupe à cette époque la surface comprise entre les points 86, 88, 35 et 37 du balisage. De nombreuses parades « tête haute » et « corps à corps » sont observées aux limites de leurs territoires respectifs. Pendant son célibat, le mâle C couvrira un territoire d'une surface totale de 142 ares, traversant d'un vol direct l'espace qu'il défend pour chanter contre ses voisins, mais il sera le plus souvent observé dans la partie mitoyenne du territoire du mâle B.

Le 6 avril, il est attiré par la femelle B qui construit un nid au point 36 du balisage. Une autre femelle est alors observée au sol, pour la première fois sur son canton. Le 7, cette femelle inspecte d'éventuels emplacements de nids. Le 8, elle débute la construction d'un nid vers le point 72. La fréquence du chant du mâle est alors fortement en baisse ; il essaie, mais sans succès, de s'accoupler. Le 9, la femelle pousse le cri "sîp", provoquant la venue d'un mâle étranger que le mâle C expulse. Le 10, elle développe une « posture de sollicitation », mais repousse le mâle C qui tente de s'accoupler (inversion de dominance). Le 11, le chant du mâle reprend de l'ardeur. De nombreuses tentatives de copulations sont observées le 12.

La femelle consolide le nid jusqu'au 23 avril. En fait, elle a choisi un mauvais emplacement — la fourche d'un jeune hêtre à l'écorce très lisse — et le nid sort constamment de son assise, à chaque balancement de l'arbre. Le 26 avril, il est abîmé.

Le 27 avril, la femelle cherche à nouveau des emplacements de nids et, le 30, elle construit entre les points 37 et 54, sur un hêtre, à 18 m du sol. Le mâle ne chante plus. Le 1er mai, son chant reprend. Un accouplement est noté le 5. Le 7, la femelle est observée en position de couveuse, ce qui n'est plus le cas le 10. Le 11, elle émet à nouveau le cri "sîp". Entre le 11 et le 25, elle s'occupe probablement à une nouvelle construction qui ne sera pas découverte.

Le 26 mai, elle est observée construisant au nord du point 36, à quelques mètres du premier nid de la femelle B, alors déserte, sur le même chêne, à 16 m du sol. Le mâle C a fortement restreint ses déplacements aux alentours immédiats du nid (Fig. 2).

Le 1er juin, la femelle est observée au nid (incubation). Le mâle chante

au point 70 du balisage, lorsque soudain il se déplace jusqu'au point 71 et s'accouple avec une femelle qui adopte la « posture de sollicitation » en poussant de nombreux cris "sîp". Le 2 juin, la femelle C couve et la seconde femelle, C_2, essaie soigneusement des emplacements de nids aux points 40 et 74 du balisage. Le mâle C est alors observé en sa compagnie, mais il retourne chanter sur ses postes préférés, entre les points 70 et 72.

Pendant la construction du nid de C_2, du 3 au 5 juin, le mâle se poste entre les deux nids, exclusivement sur un petit espace (Fig. 2). Du 6 au 8 juin, puis jusqu'au 11, il s'installe sur un autre espace, proche du nid de C_1. Il y émet de nombreuses strophes sur quelques perchoirs, toujours les mêmes, comme l'attestent de nombreuses fientes au sol — comportement généralement adopté par les mâles dont la femelle couve.

L'éclosion a lieu chez C_1 le 12 ou le 13 juin. Le 14, le mâle transportant une becquée se déplace jusqu'au nid de C_2 puis rejoint d'un vol direct le nid de C_1. Le 20, on n'observe plus de nourrissages : la nichée C a probablement échoué. La femelle C_1 pousse à nouveau le cri "sîp" dès le 21. Le 2 juillet, elle construit au point 38 sur un chêne, à 22 m du sol. Elle couve jusqu'au 20 juillet puis disparaît. Elle n'a donc réussi aucune nidification.

Le 24 juin, le mâle C et la femelle C_2 nourrissent. Les notes prises ce jour illustrent bien les multiples activités du mâle : à 9 h 33, il chante contre le mâle B, qui se tient à cette époque hors du balisage, aux points 36-70 ; à 9 h 40, il poursuit la femelle C_1 et effectue une parade « dressée balançante », enfin, à 10 h 00, il nourrit la nichée avec la femelle C_2.

Le 4 juillet, il alimente un premier juvénile sorti du nid. On notera finalement deux juvéniles, nourris surtout par le mâle, jusqu'au 25 juillet. Leurs déplacements l'obligent parfois à s'éloigner de son secteur habituel.

La femelle C_2 pousse à nouveau le cri "sîp" le 11 juillet. On peut penser qu'elle a construit un nid, aux alentours du 23 juillet, aux environs du point 72. Le 30, son comportement — recherche de nourriture dans les frondaisons puis retour direct au nid — laisse supposer qu'elle couve, mais l'épaisseur du feuillage empêche de distinguer nettement le nid.

Le mâle C est le dernier mâle présent sur la parcelle étudiée. A partir de la mi-juillet, la fréquence de son chant diminue fortement, et il pousse plus volontiers de nombreux cris "pruit". Le 5 août, nous l'observons pour la dernière fois avec la femelle C_2 qui émet à nouveau le cri "sîp" et ne semble plus couver.

Discussion.

Les observations quotidiennes effectuées pendant un peu plus de quatre mois sur l'ensemble des couples de Pinsons des arbres permettent d'avancer une série d'arguments pouvant expliquer ce cas de bigamie.

— Le mâle C, comme d'ailleurs les autres mâles observés, ne propose pas d'éventuels emplacements de nids et ne participe pas à la construction. Il ne nourrit pas la femelle pendant l'incubation et celle-ci ne sollicite plus durant cette phase du cycle reproducteur : l'émission du cri "sîp" cesse en effet au début de l'incubation (Fig. 2). Jusqu'à l'éclosion, ses seules occupations sont donc territoriales et il peut chercher à s'accoupler avec

toute autre femelle sollicitant. C'est d'ailleurs pendant l'incubation de la femelle C_1 que la femelle C_2 a pénétré sur son canton.

Le 1er juin, la femelle C_2 n'était certainement plus appariée ni fixée à un territoire. Dans tous les autres cas observés, toute tentative d'accouplement d'un mâle « étranger » avec une femelle installée a toujours échoué : la femelle poussait un cri de détresse, se dérobait puis s'enfuyait, provoquant, dans les secondes qui suivaient, l'arrivée du mâle « légitime » et l'expulsion de l'intrus. Ainsi le mâle B expulse le mâle C le 6 avril lorsque ce dernier tente de s'accoupler avec la femelle B, et inversement, le mâle C expulse, le 9 avril, un mâle inconnu qui tente de s'apparier avec la femelle C_1. Or d'emblée, le 1er juin, la femelle C_2 accepte l'accouplement avec le mâle C. De plus, elle choisit de construire son nid sur un emplacement qui n'appartient pas au territoire défendu à cette époque par le mâle C.

— Le fait que la femelle C_2 pousse le cri "sîp" et adopte la « posture de sollicitation » prouve qu'elle avait déjà atteint la phase d'accouplement et vraisemblablement entrepris au moins une fois une construction : dans la population observée, toute femelle débutant une première construction n'a poussé le cri "sîp" qu'après avoir transporté des matériaux pendant plusieurs jours.

Le cas de la femelle C_2 désertant un territoire pour s'installer sur un autre n'est peut-être pas unique. Deux autres femelles observées ont disparu du territoire de leur premier mâle. Ainsi, le mâle I est célibataire du 18 au 23 avril ; sa femelle avait entrepris une première construction le 10 avril. Ainsi également, la femelle J n'a pas construit moins de 5 nids du 12 avril au 16 mai. Le 18 mai, pendant sa sixième construction, elle pousse de nombreux cris "sîp" et adopte de pressantes « postures de sollicitation ». A plusieurs reprises, lorsqu'elle s'approche, le mâle J s'écarte, change de poste de chant et refuse de s'accoupler. Ce comportement subsiste jusqu'au 22 mai. Le 23, la femelle a disparu, à une époque où elle manifestait une forte sollicitation copulatoire, et le mâle J redevient célibataire. Dès lors, si elle n'a pas péri, elle est disponible pour s'apparier avec un autre mâle qui ne refuse pas l'accouplement.

En deux occasions, nous avons observé la présence simultanée de deux femelles sur un même canton, mais sans résultats.

- Le premier nid de C_2 était distant de 100 m de celui de C_1. Aucun conflit n'a été décelé entre les deux femelles, même lorsque, le 27 juin, la femelle C_1 est venue solliciter le mâle à moins de 20 m du nid C_2. Sur la totalité des femelles observées, une nette défense territoriale n'a été observée qu'une unique fois.

- Dans l'échantillon de population que nous avons suivi, 8 juvéniles seulement ont été menés jusqu'à l'émancipation. La fréquence élevée d'abandons des nids a pu inciter certaines femelles à quitter leur premier canton. Cette désertion, venant après tant d'échecs de la nidification ou de refus d'accouplement, implique que, contrairement à ce qui est couramment admis, le couple de Pinson des arbres n'est pas lié pour toute une saison de reproduction, et encore moins pour toute une vie. D'ailleurs, NEWTON (1972) souligne que la fidélité du couple est compromise par la mortalité annuelle des individus.

Parmi les nombreuses synthèses consacrées à la biologie de reproduction et au comportement du Pinson des arbres (MARLER 1956, GÉROUDET 1957, NEWTON 1964, 1972, SOKOLOWSKI 1969), seul KRAGENOW (1981) cite brièvement l'observation de KALER (1925) que Michel CUISIN nous a aimablement traduite : « Une femelle non accouplée fut fécondée par le mâle d'un couple voisin et éleva ses petits toute seule ». THOMSON (1964) cite sans plus de précisions le Pinson des arbres parmi les espèces dont « les mâles bigames participeraient au nourrissage simultané de deux nichées ».

Il nous paraît important de souligner que c'est l'observation quotidienne d'un échantillon de population pendant toute une saison de reproduction qui nous a permis de mettre en évidence un tel phénomène. Il conviendrait de préciser la fréquence d'apparition de ce comportement en recherchant d'éventuelles relations entre la densité des individus nicheurs, le taux d'échec des nidifications et la désertion des territoires.

Références.

GÉROUDET, P. (1957). — *Les Passereaux*, III. Neuchâtel-Paris : Delachaux et Niestlé.

KRAGENOW, P. (1981). — *Der Buchfink*. Die Neue Brehm Bücherei. A. Ziemsen Verlag.

LOVATY, F. (1974). — Résultats obtenus aux printemps 1972 et 1973 sur un quadrat de vieille futaie. *Grand-Duc*, 5 : 23-45.

MAIRY, F. (1969). — Développements anormaux de la territorialité et de la nidification d'une population de Pinsons des arbres *(Fringilla coelebs)* sur le plateau des Hautes-Fagnes. *Gerfaut*, 59 : 48-69.

MARLER, P. (1956 *a*). — Behaviour of the Chaffinch *(Fringilla coelebs)*. *Behaviour*, suppl. 5 : 1-184.

MARLER, P. (1956 *b*). — The voice of the Chaffinch and its function as a language. *Ibis*, 98 : 231-261.

NEWTON, I. (1964). — The breeding biology of the Chaffinch. *Bird Study*, 11 : 47-68.

NEWTON, I. (1972). — *Finches*. Londres : Collins.

SOKOLOWSKI, J. (1969). — *Le Pinson des arbres*. Varsovie (en polonais).

THOMSON, A. (ed.) (1964). — *A new dictionary of birds*. Londres : Nelson.

François LOVATY

Les Grèves, Coulandon, 03000 Moulins

Le régime alimentaire du Pygargue à queue blanche *Haliaeetus albicilla* en hivernage dans la Somme

Pour COMMECY et SUEUR (1983), jusqu'à la fin du XIXe siècle, le Pygargue à queue blanche hivernait régulièrement en baie de Somme, de novembre jusqu'au début de mars, et s'y montrait même relativement abondant — jusqu'à 5 individus sur une seule charogne (MARCOTTE 1860). Moins fréquent par la suite, il devenait rare à la fin des années quarante de ce siècle (VALICOURT 1947). Un juvénile, migrateur très précoce, était tué le 6 juillet 1930 au Crotoy (CHABOT 1930 *b*). La dernière mention concerne un immature observé en 1966 (G.O.P. 1967).

La Somme n'est certes pas la seule région du nord de la France à accueillir des pygargues en hiver, et BOUTINOT (1981) signale la présence d'un immature du 28 décembre 1978 au 20 février 1979 dans la région de Caulaincourt (Aisne) ainsi que la capture d'un autre individu, tandis que DUPUICH (1983) mentionne la présence d'un immature à partir du 9 novembre 1980 au même endroit. De nombreuses données existent également pour les régions voisines, Champagne-Ardennes et Lorraine.

Au cours de l'hiver 1982-1983, deux oiseaux immatures, dont un portant des bagues colorées, ont à nouveau stationné en baie de Somme. G. FLOHART rencontra le premier le 28 octobre au Parc Ornithologique du Marquenterre à 9 h (T.U.). Le 3 décembre, P. TRIPLET et D. KOWALORYCK notaient de façon certaine la présence du second, qui d'ailleurs était peut-être déjà présent dès la mi-novembre.

Cette étude décrit le régime alimentaire et le comportement de chasse de ces deux oiseaux durant leurs trois mois et demi de présence. Elle est tout à fait partielle car les pygargues n'ont pu être suivis assidument et leurs proies n'ont pas toujours été retrouvées.

1) *Le régime alimentaire.*

Le tableau I énumère les proies capturées par nos deux oiseaux lors de nos observations. On notera que les individus morts (poussins, lapin) ou blessés par des chasseurs (Huîtrier-pie, goélands) y tiennent une place considérable.

Lorsque la proie est capturée, le pygargue pratique une ouverture sur le bréchet et décharne le cadavre de façon à ne laisser, en fin de repas, que le squelette, la tête et les ailes. Il peut ainsi ingérer jusqu'à 80 % du poids total de l'oiseau capturé.

TABLEAU I. — Quelques proies consommées par les Pygargues observés en baie de Somme pendant l'hiver 1982-1983.

Espèce	Nombre
MAMMIFÈRES	
Lapin de garenne *Oryctolagus cuniculus*	1
OISEAUX	
Goéland *Larus sp.*	1
Goéland cendré *Larus canus*	3
Goéland marin *Larus marinus* immature	2
subadulte	1
Vanneau huppé *Vanellus vanellus*	1
Guillemot de Troïl *Uria aalge*	1
Huîtrier-pie *Haematopus ostralegus*	1
Canard colvert *Anas platyrhynchos*	1
Canard siffleur *Anas penelope*	1
Canard de Barbarie *Cairina moschata*	1
Tadorne de Belon *Tadorna tadorna*	1
Poussins décédés	

L'activité de chasse peut commencer très tôt dans la journée. Ainsi, le 11 novembre, un pygargue se nourrissait d'un Guillemot de Troïl *Uria aalge* de 7.30 à 8.10 h (T.U.). Le 24 décembre, R. DOUDOUX observait le pygargue non bagué chassant à 7.15 h (T.U.) dans le Parc ornithologique alors que le mauvais temps faisait obstacle au survol de la baie.

Le pygargue est connu pour être volontiers ichtyophage, tout au moins pendant la période de reproduction (CRAMP et SIMMONS 1980), sans toutefois atteindre à la même spécialisation que le Balbuzard pêcheur *Pandion haliaetus*. Toutefois, en aucun cas nous n'avons observé d'individus capturant ou s'alimentant de poissons. Il est fort possible que la pêche, qui consomme beaucoup d'énergie pour un faible gain, soit moins rentable au cours de l'hiver, période pendant laquelle les poissons évitent une surface le plus souvent assez agitée.

GÉROUDET (1965) note que des mollusques et des crustacés sont parfois consommés. Le 7 novembre, le pygargue bagué a été observé à deux reprises absorbant des fragments de coquillages ou des graviers au Parc ornithologique. Plus tard, D. KOWALORYCK a noté le même individu ingurgitant « quelque chose », des coquillages peut-être, sur le sable. L'absorption de telles matières facilite peut-être la formation de la pelote de réjection, à moins qu'elle n'ait pour fonction de nettoyer l'estomac.

2) *Méthodes de chasse.*

Le 7 novembre, au Parc ornithologique, le pygargue bagué est houspillé par des Laridés alors que les Corneilles mantelées *Corvus corone cornix* l'accompagnent comme d'habitude dans sa chasse, sans le harceler. Il survole la mare où se nourrissent quelques goélands, s'éloigne mais, une minute plus tard, revient en rasant le sol à la manière d'un épervier. Arrivé sur le lieu, il s'élève légèrement pour se placer, bec dans le vent, au-dessus d'un Goéland cendré non blessé. Il s'abat brutalement sur sa proie, la saisissant par derrière — le 1er novembre, il faisait de même pour capturer un Huîtrier-pie blessé. Dix secondes plus tard, il l'emporte sur la rive, puis revient dans une eau de faible profondeur, immerge sa victime sans doute pour la noyer, et l'achève en lui transperçant le crâne par quelques pressions des mâchoires. Il s'envole alors pour se poser à découvert, 250 m plus loin, dans un champ. Le repas achevé, il revient sur le lieu de capture, se pose pendant 10 min. sur une petite digue de sable où il ramasse à deux reprises des coquillages. Pendant ce temps, une Corneille mantelée le harcèle, ce qui semble l'inciter à reprendre son activité. Il s'envole enfin et tente sans succès de capturer à nouveau un Goéland cendré. Quelques minutes plus tard, il est observé avec un Vanneau huppé dans les serres (M. JEANSON comm. pers.). On notera que, à aucun moment, le rapace n'a cherché à s'emparer des Grands Cormorans *Phalacrocorax carbo*, pourtant sans grandes défenses puisque éjointés.

Le 3 décembre, D. KOWALORYCK et P. TRIPLET ont été témoins d'une autre scène de chasse. A 13.45 h (T.U.), le pygargue bagué saisit au sol un Goéland marin immature et cherche à l'assommer à coups de bec, sans succès. Le goéland s'échappe, mais il est capturé et tué par le pygargue

non bagué arrive à la rescousse. Ce dernier entreprend alors de le dépecer, tenant à distance le pygargue bagué qui ne pourra que s'emparer du squelette, après 50 min. d'attente. Sa maîtrise, son autorité, et la couleur plus claire de son plumage permettent de penser que le pygargue non bagué était probablement plus âgé ; le rapace bagué était un individu de l'année, bagué comme poussin en 1982.

Le 23 décembre, l'individu non bagué est observé fouillant le sol gelé du Parc. Quelques jours auparavant, ce même comportement avait été noté dans un champ. GLAYRE (1981) a fait une observation analogue en Suisse et l'attribue à la collecte de fragments végétaux ou de lombrics.

Notons enfin que les pygargues chassent la plupart du temps à marée haute — période pendant laquelle les oiseaux aquatiques se concentrent en certains endroits de la baie — sauf lorsque les conditions atmosphériques se dégradent. Dans ce cas, ils séjournent à l'intérieur du Parc ornithologique où ils prélèvent leur nourriture sans se préoccuper des marées.

3) *Le territoire.*

Du 28 octobre au 7 novembre, le pygargue bagué est cantonné sur environ 20 km² situés au nord de la baie de Somme, auxquels il faut ajouter une zone de forêt où il passe la nuit. Par la suite, son territoire s'étend, à une période qui coïncide, semble-t-il, avec l'arrivée du second oiseau. Un pygargue est observé alors tant près du Crotoy qu'au sud de la baie. S'agit-il d'un seul individu ou de deux ? Nous ne pouvons en décider. Le 5 décembre, F. MONTEL signale les deux rapaces entre Le Hourdel et Brighton.

Lors du départ de l'individu bagué, de peu postérieur au 12 décembre — date à laquelle il est observé pour la dernière fois (D. DEQUEUDT comm. pers.) — l'individu restant réoccupe un territoire dont les dimensions et la situation sont celles que nous avions constaté initialement. Enfin, perturbé par des observateurs de plus en plus nombreux, il étend son territoire vers le nord. Il est alors observé plus fréquemment en arrière de la forêt.

4) *Conclusion.*

Ainsi, après un trajet de plus de 2 500 km, le pygargue finlandais — bagué comme poussin en Laponie par 68°N et 25°E — a séjourné dans notre région pendant une période de 46 jours, du 28 octobre au 12 décembre, alors que le second individu est resté au minimum 65 jours, du 3 décembre au 6 février 1983 — son arrivée pouvant d'ailleurs avoir été plus précoce et se situer dans la première ou la seconde décade de novembre.

Par la suite, en 1983, un immature sera noté le 9 novembre en baie de Somme (F. SUEUR comm. pers.), puis le 23 du même mois le long du canal de la Somme, aux environs de Cambron (obs. F. MONTEL et moi-même).

Que faut-il penser de cette soudaine réapparition du pygargue dans la région alors que des opérations de nourrissage hivernales sont conduites en Scandinavie, notamment dans le sud de la Suède, en vue de retenir les jeunes ?

Remerciements — Je tiens à remercier tout particulièrement M. M. JEANSON qui m'a autorisé à pénétrer dans le Parc ornithologique après la fermeture de ce dernier. Je lui suis reconnaissant de m'avoir communiqué ses observations et, à ma demande, d'avoir alerté son personnel afin que les pygargues soient surveillés le plus souvent possible.

Je remercie vivement Ph. BIET et P. TRIPLET pour leurs observations et les corrections qu'ils ont bien voulu apporter à ce texte, ainsi que D. DEQUIEDT, R. DOUDOUX, A. DUCELSSO, G. FLOHART, D. KOWALORYCK, F. MONTEL, J. POIDEVIN, Th. RIGAUX, J.C. ROBERT et F. SUEUR.

Références

BOUTINOT, S. (1981). — Capture d'un Pygargue à queue blanche *Haliaetus albicilla* dans la région de Saint-Quentin (Aisne). *Alauda*, 49 : 64.

CHABOT, F. (1930). — Capture d'un Pygargue au Crotoy. *L'Oiseau et R.F.O.*, 11 : 637.

COMMECY, X., et SUEUR, F. (1983). — *L'avifaune de la baie de Somme et de la plaine maritime picarde.* G.E.P.O.P.

CRAMP, S., et SIMMONS, K.E.L. (1980). — *The Birds of the Western Palearctic.* Vol. 2. Oxford, London, New York : Oxford University Press.

DUPUICH, H. (1983). — Enquête F.I.R. sur les populations de Rapaces diurnes non rupestres : la situation dans l'Aisne en 1980. *L'Avocette*, 7 : 20-32.

GEROUDET, P. (1965). — *Les Rapaces diurnes et nocturnes d'Europe.* Neuchâtel, Paris : Delachaux et Niestlé.

GLAYRE, D. (1981). — Un Pygargue *Haliaetus albicilla* dans la plaine de l'Orbe. *Nos Oiseaux*, 385 : 166-167.

G.O.P. (1967). — *Compte rendu du quatrième Camp ornithologique (baie de Somme)*, déposé aux archives municipales de Saint-Valéry.

MARCOTTE, F. (1860). — Les animaux vertébrés de l'arrondissement d'Abbeville. *Mém. Soc. Emul. Abbeville*, 9 : 217-470.

VALICOURT, J. de (1947). — *La Picardie et ses chasses.* Paris : Toison d'or.

WILLGOHS, J.F. (1961). — The White-tailed Eagle *Haliaetus albicilla albicilla* (Linné) in Norway. *Univ. Bergen Arb. Mat. Nat. Ser.*, 12 : 1-212.

Pascal ETIENNE

Froise-lès-Quend, 80120 Rue.

BIBLIOGRAPHIE

BEZZEL (E.)
Vögel in der Kulturlandschaft

(E. Ulmer, Stuttgart, 1982. 350 pp., 116 illustrations (graphiques, diagrammes, photos noir et blanc), 62 tableaux. Reliée sous jaquette en couleurs. Prix DM 88).

Écrit par le directeur de la Station ornithologique de Garmisch Partenkirchen (Bavière), ce livre présente l'essentiel de ce que l'on sait actuellement sur les oiseaux vivant dans les milieux transformés par l'homme (champs, prés, bois, espaces urbains) en Europe centrale et dans les régions voisines. Le cadre géographique retenu est très vaste (1 440 000 kilomètres carrés) puisqu'il comprend la moitié est de la France, le Benelux, l'Allemagne, tout le nord de l'Italie, l'Autriche, les deux tiers de la Tchécoslovaquie, la moitié de la Pologne, la Suisse et le sud du Danemark.

Après l'introduction, les principaux sujets étudiés sont les suivants : 1) Caractéristiques des milieux transformés, leur évolution en Allemagne. Principaux habitats (pp. 11-25) ; 2) L'avifaune dans l'espace et le temps : rappel de définitions usuelles ; composition de cette avifaune (327 espèces) ; sa répartition ; niches et groupes écologiques (pp. 25-42) ; dynamique de l'avifaune : tendances observées depuis 1850 (pp. 42-102), déclin ou augmentation des espèces, causes de ces variations. Quelques exemples sont donnés de façon précise : grèbes, canards, rapaces, Héron cendré, Cigogne blanche, Tétras lyre, Tourterelle turque, pies-grièches ; bilan fondé sur le nombre des espèces depuis 1850 ; 3) Variations à court terme et saisonnières (pp. 102-127) : installation de nouvelles espèces, fluctuations, successions ; 4) Richesse spécifique (pp. 127-144) : comparaison entre différents milieux et entre différentes surfaces d'étude ; 5) Abondance et répartition des espèces (pp. 145-172, exemples pris dans les atlas publiés (aux Pays-Bas notamment) ; aire minimale d'une population ; abondance et habitat ; 6) Description de certains milieux et de leur avifaune : milieux urbains (pp. 173-203), milieux cultivés (pp. 203-255) : champs, prairies, haies, bosquets, piscicultures, forêts ; 7) Utilité des recherches ornithologiques pour l'aménagement des paysages (pp. 255-269), évaluation de la richesse ornithologique des milieux. Appendices (pp. 271-303) : on y trouve des tableaux sur les oiseaux nicheurs de la zone considérée, leur régime, l'évolution de leurs populations depuis 1850, etc. Bibliographie (pp. 304-334) et index.

Dans un ouvrage destiné à un assez large public d'ornithologistes, il aurait été bon de donner un glossaire car la signification de certains termes (evenness, eukonstant, etc.) n'est pas évidente pour les non-spécialistes. Par ailleurs, de nombreuses données sont présentées sous forme de pourcentages et d'indices que le non connaisseur en mathématiques modernes risque de ne pas utiliser correctement. Enfin, dans le dernier chapitre, l'évaluation de la valeur des habitats du point de vue ornithologique doit être utilisée avec précautions car, poussé à l'extrême, ce système aboutirait à la création de « réserves » d'oiseaux entourées d'un océan de milieux considérés comme inintéressants.

En conclusion, cet ouvrage, concret, détaillé, constitue une excellente synthèse sur les relations entre les oiseaux et l'homme. Il offre en fait la quintessence des travaux avifaunistiques effectués depuis plusieurs décennies. Très belle présentation.

M. CUISIN

BRUSH (A.H.) et CLARK (G.A.)
Perspectives in ornithology

(Cambridge University Press, Cambridge, 1983. — x + 560 pp., quelques graphiques et dessins. Relié sous jaquette en couleurs. — Prix : £ 20).

L'American Ornithologists' Union, éditrice de la revue *The Auk*, a fêté son centenaire en 1983. A cette occasion, elle a publié cet important volume dans lequel 33 ornithologistes anglo saxons (la majorité américains) ont écrit 13 études sur des sujets variés. Le but était d'offrir un panorama des principaux axes de recherche actuels, mais certains aspects ont été délibérément omis. L'originalité de l'entreprise vient du fait que les auteurs ont été invités à donner leur point de vue personnel sur le sujet traité ; en outre dans plusieurs cas, un commentaire sur leur texte a été rédigé par un autre spécialiste.

Les 13 études concernent les sujets suivants : les oiseaux captifs et la conservation des espèces ; utilité des collections des muséums ; différents types de liens sexuels ; nidification communautaire ; problèmes d'énergétique, leur résolution ; théorie de la recherche optimale des aliments ; études biochimiques ; organisation du génome avien, origine des oiseaux, leur évolution au Secondaire et au Tertiaire ; critique des théories de l'écologie des communautés aviennes (celles de MAC ARTHUR et d'autres auteurs. Cette critique est, à mon avis, l'un des articles les plus importants car elle montre la faiblesse de théories érigées en systèmes et partiellement fondées sur des idées préconçues. Elle montre également les dangers du manque de rigueur dans l'interprétation des résultats) ; évolution de la biogéographie ; apprentissage du chant ; l'orientation des oiseaux migrateurs. Index.

Dans l'introduction, E. MAYR énumère les principaux changements qui ont affecté l'ornithologie au cours des vingt dernières années et souligne l'intérêt de certaines études qui ont des rapports avec ses propres travaux. Ce livre apporte donc des indications précises sur certains domaines de l'ornithologie contemporaine et indique les progrès possibles. Il prouve le dynamisme de la plus ancienne association ornithologique de l'Amérique du Nord. Très bonne présentation.

M. CUISIN.

EVANS (P.R.), GOSS-CUSTARD (J.D.) et HALE (W.G.)
Coastal waders and wildfowl in winter

(Cambridge University Press, Cambridge, 1984. — x + 332 pp., tableaux, graphiques, cartes. Relié. — Prix : £ 27,50).

Les travaux détaillés sur les Limicoles et les Anatidés se sont multipliés depuis une trentaine d'années en Europe. Les uns concernent l'influence de certaines espèces sur des mollusques recherchés par l'homme, d'autres les exigences des Limicoles dans les régions côtières menacées d'assèchement. Enfin, il en est où les petits échassiers sont considérés comme un groupe de prédateurs dans un écosystème particulier, sans référence particulière aux conséquences pratiques de leur activité.

Plusieurs réunions ont été tenues sur ces différents thèmes depuis 1972 en Grande-Bretagne et aux Pays-Bas et les participants, ainsi que d'autres spécialistes attachés au Bureau International de Recherches sur les Oiseaux d'Eau (BIRO), ont jugé bon de rédiger des articles sur des sujets précis, inédits ou non, se rapportant aux Limicoles et aux Anatidés présents sur les côtes en hiver.

Les 35 auteurs sont belges, britanniques, danois, allemands, suédois et néerlandais. Leurs exposés ont été répartis entre trois chapitres : 1) Influence des ressources alimentaires sur la fréquentation des gagnages par les oiseaux (pp. 1-116) ; 2) Comportement social et exploitation des gagnages (pp. 117-208) ; 3) Importance de certains gîtes d'étape pour les Limicoles migrant entre la région paléarctique et l'Afrique (pp. 209-323). Index. Chaque article est suivi de sa bibliographie et une courte introduction présente le contenu de chaque chapitre.

Dans le premier exposé de la première partie les auteurs essayent d'expliquer pourquoi certains oiseaux forment des dortoirs et ils donnent des exemples non seulement chez les Limicoles mais aussi chez d'autres espèces (Corvidés, Fringillidés). Certains textes concernent une espèce (Pluvier argenté, Bécasseau variable, Huîtrier-pie, Courlis cendré), d'autres traitent de questions générales comme la nutrition et les besoins énergétiques des Limicoles, les mouvements des Anatidés en relation avec les stocks de nourriture ou encore décrivent des situations locales (rapports entre la répartition des Limicoles et la faune benthique intertidale à Oosterschelde, Pays-Bas). Enfin, plusieurs grandes escales ou quartiers d'hiver fréquentés par les Limicoles sont décrits : la mer des Wadden (en Allemagne, au Danemark et aux Pays-Bas), la région du delta de la Meuse et du Rhin aux Pays-Bas, les côtes britanniques, la côte atlantique du Maroc et le Banc d'Arguin en Mauritanie. Une esquisse historique sur les modifications des aires d'hivernage européennes achève le texte.

En conclusion, un recueil intéressant qui résume certains travaux déjà parus et en offre d'autres, récents et inédits.

M. CUISIN

FARBER (P.L.)

The emergence of ornithology as a scientific discipline : 1760-1850
Studies in the history of modern science 12

(D. Reidel, Dordrecht, Boston, Londres, 1982. — XXII + 194 pp., 4 reproductions de gravures anciennes. Reliée sous jaquette. — Prix : $ 39,50 ou florins 90,00)

L'auteur de cette histoire de la transformation de l'ornithologie en discipline scientifique est américain et travaille à l'université de l'Oregon. L'histoire des sciences naturelles aux dix-huitième et dix-neuvième siècles a été négligée, et pourtant, c'est à cette époque que leurs différentes parties sont devenues des disciples distinctes, l'ornithologie ayant été l'une des premières à se singulariser.

Contrairement à M. BOUBIER et à E. STRESEMANN, qui avaient écrit des histoires complètes de l'ornithologie, P. L. FARBER a préféré montrer l'évolution de l'ornithologie qui, en quelques décennies, est passée du stade d'une activité littéraire mineure à celui d'une véritable science. Le texte est divisé en 7 chapitres : les études ornithologiques au dix-huitième siècle (pp. 1-6) ; BRISSON et BUFFON (pp. 7-26) ; les progrès des connaissances entre 1780 et 1830 (pp. 27-48) ; les collections scientifiques de 1786 à 1830 (pp. 49-67) ; les publications ornithologiques de 1780 à 1800 (pp. 68-78) ; la classification de 1800 à 1820 (pp. 79-91) ; l'apparition d'une nouvelle discipline (1820-1850) (pp. 92-120) ; importance de cet événement (pp. 121-158) ; notes bibliographiques (pp. 159-186) ; index.

Très agréable à lire et riche d'informations, ce livre est d'autant plus intéressant pour nous qu'il évoque souvent des ornithologistes français. L'auteur réfute les critiques formulées contre BUFFON (« comme si l'élégance du style empêchait que l'on prenne quelqu'un au sérieux ») et met bien en valeur le rôle prééminent du Muséum national d'Histoire naturelle au dix-neuvième siècle (il était à l'avant garde de ce qui se faisait à l'époque et considéré comme bien supérieur au British Museum de Londres). Il est dommage que le prix soit si élevé.

M. CUISIN.

HAHN (O.)

Der Weissstorch.
Schwarze Aussichten für den weissen Storch

(J. Neumann-Neudamm, 3508 Melsungen, R.F.A., 1984. — 144 pp., 90 photos en couleurs, 10 photos en noir et blanc, 1 carte. Relié. — Prix : DM 36)

Passionné par la Cigogne blanche, O. HAHN, réalisateur de films de nature, lance un cri d'alarme pour attirer l'attention sur le déclin de cette espèce en Europe occidentale et plus particulièrement dans son pays, l'Allemagne. Le premier chapitre (pp. 11-44) décrit la vie de l'oiseau, les autres traitant des multiples causes de régression (tir, électrocution, accidents, disparition des prairies humides, empoisonnements, etc.), des réintroductions (Suisse) et des tentatives de maintien (Alsace, Allemagne, etc.). Enfin, l'auteur présente des statistiques affligeantes sur la diminution des effectifs ; elles sont fondées sur les recensements les plus récents (1958, 1974 et 1984). Il discute aussi (pp. 122-130) le pour et le contre des essais de réintroduction et des élevages. Bibliographie et index.

L'illustration, presque entièrement due à O. HAHN, est remarquable et il s'agit d'un des plus beaux ensembles de photographies en couleurs de la Cigogne blanche. A elle seule, elle justifie l'achat de l'ouvrage, mais le texte a lui aussi un grand intérêt ; clair, précis, il offre à un vaste public une information sérieuse et complète sur une espèce populaire. La présentation est excellente.

M. CUISIN.

MILDENBERGER (H.)

Die Vögel des Rheinlandes. Band 1

(Kilda, Greven et Gesellschaft rheinischer Ornithologen, Düsseldorf, R.F.A., 1982. — VIII + 400 pp., 70 tableaux, 49 graphiques, 45 photos noir et blanc, 17 cartes. Relié. — Prix : DM 39).

Cette avifaune de la Rhénanie remplace les ouvrages de O. LE ROI (1906) et H. NEUBAUR (1957). Les observations effectuées par plus de 200 ornithologistes pendant une trentaine d'années ont été rassemblées par une équipe dirigée par H. MILDENBERGER. La zone couverte comprend une partie du Land Nordrhein-Westfalen (régions de Düsseldorf et Cologne) et une partie de celui de Rheinland-Pfalz (pour partie les régions de Coblence et Trèves), soit au total une surface de 24 000 kilomètres carrés où se trouve le bord de la zone industrielle de la Ruhr. Le Rhin traverse la région sur 340 km environ.

La partie générale (pp. 1-62) comprend la description de la méthode suivie, la présentation rapide de la région (avec photos de milieux), la liste des espèces observées (347 dont environ 150 nichent), un exposé sur les espèces menacées et

enfin un historique des études ornithologiques en Rhénanie avec de courtes biographies des plus illustres spécialistes (A. KOENIG, GEYR VON SCHWEPPENBURG, H. NEUBAUR, G. NIETHAMMER, etc.). La Société des ornithologistes rhénans, fondée en 1969, a fortement contribué à la préparation de l'ouvrage dont les éléments ont été partiellement publiés dans les revues *Charadrius, (Emberiza), Dendrocopos* et *Beitrage zur Avifauna des Rheinlandes.*

Dans la partie descriptive (pp. 63-372) sont passés en revue les oiseaux des ordres compris entre les Gaviiformes et les Charadriiformes inclus. Pour chaque espèce nicheuse le texte comporte les rubriques suivantes : nom, statut, indice d'abondance, répartition, effectifs et variations, cycle annuel, habitat, densité, biologie de la reproduction (situation du nid, importance des pontes et succès), reprises de bagues (certaines sont énumérées). Au total, jusqu'à six pages sont ainsi réservées à un seul oiseau. Sur 159 espèces nichant actuellement, 41 sont au bord de la disparition ou menacées à des degrés divers. Bibliographie aux pp. 373-388. Cet ouvrage doit comporter trois autres parties : suite de la description des espèces, cartes de répartition, distribution des espèces par milieux. Il s'agit donc d'une œuvre qui dépasse très largement le cadre habituel des avifaunes puisqu'elle fournit de nombreux renseignements biologiques sur les espèces nicheuses. La présentation est excellente.

M. CUISIN.

Ornithologische Arbeitsgemeinschaft Bodensee
(éditeur)

Die Vogel des Bodenseegebietes

(Deutscher Bund fur Vogelschutz Landesverband Baden Württemberg, Rotebuhlstrasse 84/1, D-7000 Stuttgart 1, R.F.A., 1983. Format 21 × 29 cm, 380 pp. 546 illustrations (cartons, graphiques, 120 cartes de répartition). Relié. Prix DM 38 ou FS 33)

Cette description de l'avifaune du lac de Constance et de ses environs a été préparée par des ornithologistes allemands, suisses et autrichiens puisque le lac est partagé entre trois pays. Les observations faites entre 1970 et 1981 (pour partie 1982) ont été prises en compte. Toutefois, en 1980 et 1981 plusieurs dizaines d'observateurs ont effectué des recensements printaniers et hivernaux qualitatifs et quantitatifs, qui se sont ajoutés aux dénombrements d'oiseaux d'eau et à d'autres études particulières. La synthèse des résultats a été rédigée par 8 auteurs.

Dans la partie générale (pp. 7-52) la zone étudiée est décrite et présentée à l'aide de 23 photos, aériennes pour la plupart. Avec le lac elle couvre 1 670 km carrés dont 550 de surfaces aquatiques. Les décomptes ont eu lieu sur 1 260 km carrés divisés en 315 quadrats de 4 km carrés chacun. Les méthodes employées sont expliquées ; il y a également un exposé sur les résultats généraux, sur la migration et sept pages sur les dégradations subies par les milieux naturels depuis 1970, les mesures de conservation prises et ce qu'il conviendrait de faire encore.

La partie spéciale (pp. 53-369) passe en revue les espèces observées (335 parmi lesquelles 153 nichent mais 134 seulement de façon régulière). Chacune bénéficie des rubriques suivantes : statut, habitat, répartition, effectifs, présence annuelle ; une carte montre les quadrats où elle a été signalée et un tableau précise sa place dans l'échelle quantitative (nombre de territoires occupés) ; enfin, il y a une estimation des effectifs nicheurs. Quatre transparents (forêts, localités, précipitations et orographie) permettent de comprendre l'influence de certains facteurs du milieu sur la présence des différentes espèces.

Un ouvrage portant le même titre était paru en 1970 La rédaction de la nouvelle version a été motivée par les profondes transformations qui ont affecté les paysages, l'emprise humaine se faisant sentir de plus en plus fortement autour du lac de Constance. Très bonne présentation.

M. CUISIN.

OUVRAGES REÇUS CONSULTABLES A NOTRE BIBLIOTHEQUE

D ALDERTON — *Looking after cage birds Keep and care* (Ward lock, London, 1982. — 128 p. — Prix : £ 6,95).

Ouvrage destiné à l'amateur d'oiseaux de cage et volière . conseils pour le choix des espèces, soins à prodiguer, tous les renseignements que peuvent souhaiter les éleveurs se trouvent dans ces pages

S ALI *Birds of Kerala* (Oxford University Press, New Delhi, Bombay, London, 1985. — 444 p. — Prix : £ 15,00).

Réédition de l'ouvrage publié en 1953 sous le titre « The Birds of Travancore and Cochin », puis réédité en 1969 sous le titre actuel.

La région du Kerala possède une des plus riches avifaunes de l'Inde. Sur environ 400 espèces, 386 sont décrites en détail et une sélection de 101 espèces (qui inclut notamment la plupart des espèces endémiques) illustre cet ouvrage

S ANGUS, Ed — *Sutherland Birds A Guide to the Status and Ecology of Birds in Sutherland District* (The Northern Times Ltd, Golspie, 1983 96 p — Prix : £ 4,95).

Cette étude de l'avifaune du Sutherland, comté septentrional de l'Ecosse, après une description de la région et de l'habitat, propose une liste commentée des oiseaux. Ouvrage agréable, de bonne présentation.

A BERRUTI et J.C SINCLAIR *Where to watch birds in Southern Africa* (C Struik Publishers, Cape Town, 1983. — 302 p. — Prix : £ 14,00)

Après des généralités sur les principaux habitats, le climat, la flore et l'avifaune associée à ces zones, ce livre donne le statut de chaque espèce dans les différentes provinces d'Afrique du Sud. La contribution de plusieurs auteurs a été utilisée pour étudier chacune des 11 régions distinguées, mais malheureusement celles ci ne sont pas traitées avec le même soin. Les régions importantes sont divisées en localités (123 en tout), avec des cartes détaillées à l'appui.

M BOCCA et G MAFFEI *Gli Uccelli della Valle d'Aosta. Indagine bibliografica e dati inediti* (Regione Autonoma Valle d'Aosta, Servizio Tutela dell' Ambiente Naturale e dell Foreste, Aosta, 1984. — 252 p.).

Voici un ouvrage tres intéressant, synthese remarquable des données anciennes et recentes sur l'avifaune du versant italien des Alpes et plus particulièrement de la vallée d'Aoste.

Trois grandes parties se dessinent dans cet ouvrage . la premiere est consacree à la description des aspects naturels de la region de la vallee d'Aoste (relief, climat, vegetation) ; la seconde partie traite de maniere globale de l'evolution de la population avienne, de la protection, de la migration et de l'hivernage , enfin la troisieme partie decrit de façon vivante et en detail les especes aviennes de la region (215 de presence certaine, environ 60 pouvant être eventuellement observees, et 128 nicheuses)

F COOKE, K F ABRAHAM, J C DAVIES, C S FINDLAY, R F HEALEY, A SADURA et R J SEGUIN *The La Perouse Bay Snow Goose Project A 13 year report* (Queen's University, Department of Biology, Kingston, Ontario, 1982 194 p)

Ce rapport resume les informations recueillies au cours de l'etude de la colonie d'Oies des neiges, *Anser caerulescens caerulescens*, dans la baie La Perouse au Canada (Manitoba) depuis 1968.

P CUNNINGHAM. *The Birds of the Outer Hebrides A Guide to their status and distribution* (The Melven Press, Perth, 1983 - 241 p — Prix . £ 5,95) (Peut être obtenu a l'adresse suivante James Thin, Ltd, 53-59 South Bridge, Edinburgh EH 1 1YS, Scotland).

Cet ouvrage sur les îles Hebrides, situees au nord ouest de l'Ecosse, est base sur 30 ans de notes et d'observations personnelles.

Apres une breve description des îles (St Kilda etant exclue), l'essentiel de ce livre a trait au statut et à la distribution des 286 especes aviennes que l'on peut y observer.

P. DEOM. — *Regarder et comprendre un Rapace.* (Jupilles, Le Mans, 1984 — 95 p. — Prix : F 72)

Cet ouvrage reprend les trois numeros de la revue "*La Hulotte*" consacres au Faucon pelerin Traité comme un feuilleton humoristique, ce livre raconte la vie d'un Faucon pélerin à travers son journal quotidien, et donne de nombreuses informations, résultats de 6 mois d'observations sur le terrain.

J J DINSMORE, T.H. KENT, D. KOENIG, P.C. PETERSEN et D M ROOSA. — *Iowa Birds* (The Iowa State University Press, Ames 1984. — 356 p Prix : $ 27,95)

Mise à jour des données anciennes et recentes sur les oiseaux de l'Iowa Pour chaque espèce on trouve des informations sur le statut, l'habitat, les dates de migrations, et des cartes de répartition

A R DUPUY et P SEIRO — *Les oiseaux du Djoudj* (Administration des Parcs Nationaux du Senégal, Dakar, s. d. — 96 p.).

Petite brochure destinee aux visiteurs du plus celebre parc national du Senegal, cree en 1971, qui contient une liste des 250 especes d'oiseaux visibles dans ce parc, illustrée de dessins pour les 50 espèces les plus caractéristiques

J FLEGG, Ed. — *Birds of the British Isles* (Orbis, London, 1984 320 p Prix : £ 9,00).

Ouvrage d'introduction a l'ornithologie britannique L'étude des oiseaux est faite en fonction de l'habitat et couvre les especes les plus courantes de Grande-Bretagne Ce volume bien presente et richement illustré sera tres utile aux debutants

B M. FREEMAN, Ed *Physiology and biochemistry of the Domestic Fowl* Vol. 4 et 5. (Academic Press, London ; Orlando, New York, 1983, 1984. — 434 p. + 436 p. — Prix : vol. 4 : $ 55,00 ; vol. 5 : $ 79,95)

Les trois premiers volumes de cette serie ont eté publies en 1971 Les progres de la recherche etant rapides dans ce domaine, les donnees de ces ouvrages sur la physiologie des oiseaux n'etaient plus tres a jour Ces deux volumes sont donc destines à une mise à jour, certains chapitres ayant ete revus par les auteurs mêmes, auxquels se sont ajoutés de nouveaux noms qui renseignent sur les nouvelles vues ou revisent les anciennes dans le domaine de la physiologie et de la biochimie chez les oiseaux domestiques

M GALLAGHER et M W WOODCOCK *The Birds of Oman* (Quartet Books, London, Melbourne, New York, 1980. — 310 p. — Prix : £ 12,50).

Cette reimpression de l'ouvrage paru tout d'abord en édition de luxe sera tres utile car elle passe en revue de façon tres didactique les oiseaux du sultanat d'Oman.
Apres des generalites sur la region et le climat, suit une analyse de l'avifaune de l'Oman, qui demontre la richesse avienne (372 especes sont decrites) 120 planches couleurs illustrent a merveille cet ouvrage de référence de grande valeur

G GROSSKOPF et D. KLAEHN — *Die Vogelwelt des Landkreises Stade. Seetaucher (Gaviiformes) bis Spechte (Piciformes)* (Verlag Friedrich Schaumburg, Stade, 1983. — 304 p. — Prix : DM 29,80).

Premiere partie de l'avifaune de la région de Stade, ville de Republique Federale Allemande située pres de l'embouchure de l'Elbe D'une presentation classique ce livre comprend une liste systématique, et de nombreuses et très belles photographies en couleurs d'oiseaux et d'habitats Une carte a grande échelle de la region est insérée dans la couverture.

D HALEY, Ed — *Seabirds of eastern North Pacific and Arctic waters* (Pacific Search Press, Seattle, 1984. — 214 p. — Prix : $ 39,95).

La côte pacifique d'Amerique du Nord presente une avifaune tres diverse et riche Elle est repertoriee ici dans un splendide ouvrage illustre de tres belles photographies en couleurs.

Après une introduction sur l'environnement maritime, les principaux groupes d'oiseaux de mer et leurs caractéristiques, plus de 100 espèces d'oiseaux de mer sont décrites, famille par famille, dans une serie de chapitres écrits par des spécialistes de chaque groupe.

C M HANDEL, M R PETERSEN, R.E. GILL, Jr, et C.J. LENSINK - *An annotated bibliography of literature on Alaska Water Birds* (Coastal Ecosystems Projet, Office of Biological Services, Fish and Wildlife Service, U.S. Departement of Interior, Washington, 1981. — 515 p.).

Cette bibliographie des oiseaux d'eau d'Alaska comprend 1554 réferences publiees ou non Pour chacune d'entre elles on trouve un resume et des commentaires, ainsi qu'une indexation par sujet, espèce et géographique.

Il y a quatre grandes sections : oiseaux de mer, Ansériformes et autres oiseaux d'eau, oiseaux de rivage, et avifaune.

P A D HOLLOM *The Popular Handbook of rarer British Birds* (H F. & G Witherby, London, 1980. — 190 p. — Prix : £ 12,00).

Nouvelle edition de l'ouvrage publié pour la première fois en 1960 et réimprimé en 1966. Par rapport à l'edition originale, 50 nouvelles especes ont eté ajoutees à la liste des oiseaux rares en Grande Bretagne portant le total à plus de 150 espèces traitées.

J HOLLOWAY. *Fair Isle's « Garden » Birds* (The Shetland Times Ltd, Lerwick, 1984. — 159 p. — Prix : £ 18,00).

Cet ouvrage présente les notes de John HOLLOWAY, qui réside à Fair Isle, île située au nord de l'Ecosse Ce livre montre principalement des aquarelles de l'auteur sur un certain nombre d'oiseaux rares ou semi-rares observes sur l'île, qui ne sont pas toujours représentes dans les guides de terrain classiques.

V.C HOLMGREN *SCANS key to birdwatching* (Timber Press, Portland, 1983 — 176 p. — Prix : $ 12,95).

Base sur le « SCAN system » une methode schematique destinee aux débutants (S C A.N étant les initiales des mots anglais signifiant Taille, Couleur, Action et Note), ce petit guide donne une determination simplifiée des oiseaux nord américains

M. KOEPCKE — *The Birds of the Department of Lima, Peru.* (Harrowood Books, Newtown Square, 1983. — 144 p. — Prix : $ 9,95).

Réédition d'un guide de terrain sur les 331 especes d'oiseaux de la région de Lima, Pérou, dont l'édition originale était parue en 1964 en espagnol sous le titre « Las Aves del Departemento de Lima ».

Texte court pour la description, et croquis aux traits en regard, pour chacune des espèces traitées

C. KONIG. — *Auf Darwins Spuren. Ökologische Betrachtungen im Lande des Kondors.* (Verlag Paul Parey, Hamburg, Berlin, 1983. — 224 p. — Prix : DM 38).

Recit de voyage d'un naturaliste en Amerique du Sud, rapportant de tous les pays de ce continent de nombreuses observations ecologiques tres richement illustrees par de magnifiques et interessantes photographies en couleurs.

L'auteur etant ornithologiste de formation, l'accent est plus particulierement mis sur l'avifaune.

Ju. V. KOSTIN. — *Ptisy Kryma* (Izdatel'stvo Nauka, Moscou, 1983. — 240 p. — Prix : Rb 1,90).

Liste systematique et annotee des oiseaux de la péninsule de Crimee, basee sur 20 annees d'observations de terrain par l'auteur. En plus des donnees classiques sur 302 especes d'oiseaux repertoriees, cet ouvrage en russe fournit une analyse critique des collections zoologiques et une bibliographie instructive de 128 titres.

D. E. KROODSMA et E. H. MILLER, Eds. — *Acoustic communication in birds. Vol. 1. Production, perception and design features of sounds. Vol. 2. Song learning and its consequences* (Academic Press, New York, London, 1982. — 388 p. + 370 p. — Prix : vol. 1 : $ 36,00 ; vol. 2 : $ 39,00 ; vol. 1 et 2 : $ 64,00).

Les deux volumes indissociables, car se complétant l'un l'autre, de cet ouvrage constituent la synthese la plus recente des etudes sur la production et la perception des sons et la communication acoustique chez les oiseaux, problemes habituellement traites dans des revues ornithologiques et parfois même specialisees. Le premier volume traite surtout des structures anatomiques de l'émission de sons, de la perception auditive chez les oiseaux, des caracteristiques des differents types de sons emis par les principaux groupes d'oiseaux.

Dans le second volume l'accent est mis particulièrement sur l'apprentissage des chants, la signification des duos et des imitations, la reconnaissance individuelle des sons, les variations géographiques et dialectales.

Cet ouvrage est bien ecrit et d'excellente presentation. Il présente en outre une bibliographie assez complete pour chacun des 19 chapitres qui le composent.

J. A. LANE. — *A Birder's Guide to Southern California* (L. & P. Press, Denver, 1979. — 140 p. — Prix : $ 5,25).

J. A. LANE. — *A Birder's Guide to Southeastern Arizona* (L. & P. Press, Denver, 1983. — 122 p. — Prix : $ 7,00).

J. A. LANE et B. CHARTIER. — *A Birder's Guide to Churchill* (L. & P. Press, Denver, 1983. — 62 p. — Prix : $ 5,50).

Trois guides extraits d'une collection destinee a guider le touriste ornithologue dans une région particulière d'Amérique du Nord.

B. LANZA. — *Dizionario del Regno Animale* (Arnoldo Mondadori, Editore, Milano, 1982. — 707 p. — Prix : Lires 65 000).

Dictionnaire italien sur le regne animal comportant 40 000 termes ayant trait a la zoologie et la biologie, dont 30 000 sont plus particulièrement consacrés a la systématique (genre, famille, ordre, type).

C. LEAHY. — *The Birdwatcher's companion. An encyclopedic Handbook of North American Birdlife* (Robert Hale, London, 1982. — 917 p. — Prix : £ 15,95).

Cette encyclopédie de l'avifaune nord américaine sera également très utile à l'ornithologiste européen, car c'est un dictionnaire très complet couvrant les divers domaines de l'ornithologie. Avec plus de 1 200 entrées, c'est un ouvrage de référence à ne pas manquer.

W. B. LOCKWOOD. — *The Oxford Book of British Bird Names.* (Oxford University Press, Oxford, New York, 1984. — 174 p. — Prix : £ 7,95).

Écrit par un spécialiste en philologie, cet ouvrage est un dictionnaire des noms britanniques donnés aux oiseaux. Il présente 1 500 appellations relatives à 257 espèces. Il traite de l'origine et de l'histoire de ces noms.

G. LOW et W. MANSELL. — *North American Marsh Birds* (Collins, Toronto, London, 1983. — 192 p. — Prix : £ 20).

Très bel album sur les oiseaux d'eau ou de marais nord-américains, contenant une sélection des œuvres d'un jeune artiste animalier. 52 espèces d'oiseaux (passereaux, limicoles, hérons, canards, râles et autres) sont représentées à la gouache ou au trait.

C. MEAD. — *Bird Migration* (Country Life Books, Feltham, 1983. — 223 p. — Prix : £ 9,95).

Depuis les temps les plus reculés la migration des oiseaux a passionné les populations. Ces dernières années une masse de publications est parue sur le sujet. Ce livre écrit avec enthousiasme, bien illustré et présentant de nombreux diagrammes et cartes, décrit l'histoire de l'étude des migrations, l'évolution des migrations elles-mêmes et fait une analyse des méthodes de recherche modernes.

C. et S. MUSE. — *The Birds and Birdlore of Samoa* (Pioneer Press, Walla Walla, Washington, 1982. — 156 p. — Prix : $ 15). (Peut être obtenu à l'adresse suivante : University of Washington Press, 1 Gower Street, London WC1E 6HA, England).

Cet ouvrage sur l'avifaune des îles Samoa décrit 72 espèces aviennes dont 28 oiseaux de mer. Après une présentation des îles, du folklore relatif aux oiseaux, des légendes et proverbes locaux, on trouve une étude des espèces, illustrée de petites photographies en couleurs à partir desquelles l'identification est malheureusement difficile.

K. NEWMAN. — *Newman's Birds of Southern Africa* (Macmillan South Africa Publishers, Johannesburg, 1983. — 461 p. — Prix : £ 11,00).

Guide de terrain d'allure très moderne sur les oiseaux d'Afrique du Sud, qui couvre toutes les régions situées au sud des rivières Zambèze, Okavango et Cunene. 904 espèces aviennes sont décrites et représentées dans ce livre, si l'on ajoute les oiseaux de mer que l'on peut observer entre la côte de l'Antarctique et les rivages sud-africains.

Les planches représentent les oiseaux posés ou parfois dans des attitudes caractéristiques de parades ou de vol et se trouvent en face du texte et des petites cartes de répartition géographique.

B. ODDIE. — *Bill Oddie's Gone Birding* (Methuen, London, 1983. — 183 p. — Prix : £ 9,95).

Comment d'un jeune collectionneur d'œufs on peut devenir un observateur d'oiseaux notable en Grande-Bretagne, c'est ce que nous livre cet ouvrage autobiographique de Bill ODDIE, facile et agréable à lire, rempli d'anecdotes.

B. ODDIE. — *Bill Oddie's Little Black Bird Book* (Methuen, London, 1982. — 149 p. — Prix : £ 1,50).

Tout ce que veut savoir l'observateur d'oiseaux sur ce nouveau sport à l'anglaise se trouve dans ce guide : équipement, conseils,...

R. McC. PECK. — *A Celebration of Birds. The Life and Art of Louis Agassiz Fuertes* (Walker and Co, New York, 1982. — 178 p. — Prix : $ 30,00).

Ce livre a été réalisé pour accompagner une exposition consacrée à un des plus grands peintres américains dans le domaine de l'ornithologie, Louis AGASSIZ FUERTES, qui a publié son œuvre pour la première fois en 1897.

L'exposition a eu lieu en 1981 à l'Académie des Sciences de Philadelphie et devait faire le tour des différents musées américains.

Ce livre présente des croquis préliminaires, des études de terrain représentatives, des travaux parfois inédits, tout ceci illustrant admirablement sa technique de peinture.

M. POMARÈDE. — *Le Canari. Précis de canariculture* (Ed. du Point Vétérinaire, Maisons-Alfort, 1983. — 376 p. — Prix : F 148).

L'amateur de canaris sera comblé avec cet ouvrage très complet sur cet oiseau. Origine, biologie, diététique, élevage, alimentation, hygiène, maladies, génétique, hybridations et couleurs, chant, manifestations ornithophiles, tous ces sujets sont abordés dans ce livre, agrémentés de nombreux schémas, dessins et photographies en couleurs.

A. PORTMANN. — *Vom Wunder des Vogellebens* (Piper Verlag, München, Zürich, 1984. — 219 p. — Prix : DM 36).

Cet ouvrage posthume de l'auteur, décédé en 1982, mis au point pour l'édition par ses collègues, révèle les particularités fondamentales des oiseaux et les connexions internes de leur développement biologique.

F. PRATESI. — *Nel Mondo degli Uccelli* (Laterza, Roma, 1983. — 187 p. — Prix : Lires 12 000).

Ouvrage de généralités sur les oiseaux en italien. Tous les aspects de la biologie sont abordés : plumage, notion de territoire, chant, parades, nid, nourriture, migration...

H. A. RAFFAELE. — *A Guide to the Birds of Puerto Rico and the Virgin Islands* (Fondo Educativo Interamericano, San Juan, Mexico, 1983. — 256 p. — Prix : $ 13,95) (Peut être obtenu à l'adresse suivante : Addison-Wesley, De Lairessestraat 90, Amsterdam 1007, Netherlands).

Ce guide des oiseaux de Porto Rico et des îles Vierges, situées dans la mer des Caraïbes, est d'une présentation classique pour un guide de terrain. Bien illustré (les 14 espèces endémiques étant même représentées pleine page) et de présentation agréable et aérée, ce guide donne les noms anglais, latins et espagnols locaux des oiseaux, des informations sur le statut, l'habitat, la voix, la distribution géographique.

En fin de volume est placée une série de cartes des localités où l'on trouve les oiseaux et une liste systématique correspondante, qui semble être une excellente idée pour compléter un guide de terrain.

B. REINEKING et G. VAUK. — *Seevogel. Opfer der Ölpest. Historie, Ursachen, Wirkung, Hilfen.* (Jordsandbuch n° 2, Verein Jordsand zum Schutz der Seevogel, Red.) (Niederelbe Verlag, Otterndorf, 1982. — 143 p. — Prix : DM 21,50).

Le milieu naturel subit des agressions par la faute de l'homme et de ses activités. La présence des hydrocarbures, notamment du pétrole, a un impact désastreux sur la faune, les oiseaux étant particulièrement touchés.

Ce livre passe en revue l'impact de la pollution sur les oiseaux de mer et étudie les conséquences, les effets du pétrole sur les oiseaux, la plupart des exemples étant pris dans la zone de la mer du Nord.

R. SANDBERG. — *European Bird Names in ten languages* (Sk. O. F., Lund, 1983. — 131 p. — Prix : Cour. suéd. 60).

Nomenclature des oiseaux européens en 10 langues pour 653 espèces. En plus du nom scientifique latin, on trouve l'équivalent en suédois, danois, norvégien, finlandais, anglais, allemand, français, espagnol, néerlandais.

Il y a deux types de classement dans ce fascicule qui sera très utile : systématique et alphabétique par rapport au nom latin.

J. T. R. SHARROCK. — *The British Birds Mystery Photographs Book* (British Birds Ltd, Biggleswade, 1983. — 32 p. — Prix : £ 4,80)

Le but de cette petite brochure était de faire identifier correctement les 43 espèces d'oiseaux représentées ici, par les lecteurs, le premier prix de ce concours était la somme de 1 000 livres sterling, pouvant aller jusqu'à 4 300, selon la vente de l'ouvrage.

E. SIMMS. — *A Natural History of British Birds* (J. M. Dent, London, Melbourne 1983. — 367 p. — Prix : £ 12,95).

Malgré les nombreuses publications sur les oiseaux de Grande Bretagne, celui-ci fait autorité dans ce domaine, car malgré ce que suggère le titre ce n'est pas un répertoire des oiseaux britanniques, mais l'utilisation des oiseaux de Grande Bretagne comme un exemple familier pour une introduction à l'ornithologie.

Tous les aspects habituels de la biologie des oiseaux sont présents (évolution, classification, nidification, nourriture, plumage, chant, migration), en plus on trouve

ces informations sur les relations entre les oiseaux et l'homme, une liste de sociétés ornithologiques britanniques avec leurs adresses.

I. SINCLAIR. — *Ian Sinclair's Field Guide to the birds of Southern Africa* (C. Struik Publishers, Cape Town, 1984. — 368 p. — Prix : $ 13,00) (Peut être obtenu à l'adresse suivante : S.A. Reader's Choice, P.O. Box 1144, Cape Town 8000, Republic of South Africa).

Guide de terrain des oiseaux d'Afrique du Sud, ayant la particularité d'être illustré par des photographies en couleurs ; c'est donc un authentique guide dans ce domaine, les photographies étant pour la plupart choisies pour montrer les caractéristiques importantes de l'oiseau.

C. V. STEINER, Jr, et R. B. DAVIS. — *Caged Bird Medecine. Selected Topics.* (Iowa State University Press, Ames, Iowa, 1981. — 176 p. — Prix : $ 20,50).

Cet ouvrage destiné aux éleveurs d'oiseaux de cage passe en revue les problèmes que l'on peut rencontrer : principales maladies et affections des oiseaux, diagnostic, éventuelles précautions à prendre pour limiter les maladies ; tout est donc dit dans le domaine de l'hygiène et des soins à prodiguer, mais cela ne concerne que les passereaux, les perroquets et les piciformes.

D. W. et L. Q. STOKES. — *A Guide to Bird Behavior. Vol. 1 et 2* (Little, Brown and Co, Boston, Toronto, 1979, 1983. — 336 p. + 334 p. — Prix : vol. 1, paperback ed. : $ 8,95 ; vol. 2 : $ 14,95).

Ces deux volumes s'efforcent de promouvoir une nouvelle approche de l'observation des oiseaux. Dans ce but les auteurs développent les descriptions et interprétations des caractéristiques de base du comportement de 50 espèces d'oiseaux nord-américains. Chacun des volumes est divisé en 25 sections, chacune traitant d'une espèce différente. Dans ces guides l'information sur chaque oiseau est donnée en 3 parties : un calendrier comportemental ; un guide des manifestations visuelles et auditives ; descriptions comportementales : territoire, parades, construction du nid, nidification, plumage, migration.

P. SUTHERLAND. — *The Pet Bird Handbook* (Arco Publishing, New York, 1981. — 149 p. — Prix : $ 13,95).

Guide de conseils pour élever des oiseaux familiers (comportement, alimentation, hygiène, soins). En fin de volume on trouve une suggestion de lectures sur le sujet : 14 livres et 6 revues sont cités.

S. H. TEMPLE, Ed. — *Bird Conservation* (International Council for Bird Preservation, United States Section ; University of Wisconsin Press, Madison, London, 1983. — 148 p. — Prix : $ 16,85).

Premier volume d'une nouvelle publication de la section américaine du C.I.P.O., dont la parution est prévue annuellement. Trois sections se détachent du contenu ayant trait aux activités de protection des oiseaux aux U.S.A. : articles généraux (ce volume traite des rapaces), informations, bibliographie.

L. TERNIER et F. MASSE. — *Les canards sauvages et leurs congénères.* 2 vol. (Éditions du Layet, Le Lavandou, 1984. — 751 p. — Prix : F 735).

La réédition de ces deux volumes, réalisée à partir de l'édition originale parue en 1907, aujourd'hui introuvable et atteignant des prix prohibitifs, permettra à tous ceux qui aiment la chasse et la nature de découvrir cette encyclopédie de l'âge d'or de la sauvagine, qui reste un document encore très actuel.

J. TROLLOPE. — *The care and breeding of Seedeating Birds. Finches and Allied species, doves, quail and hemipodes.* (Blandford Press, Poole, Dorset, 1983. — 336 p. — Prix : £ 9,95).

Livre utile et bien écrit sur l'élevage des oiseaux granivores, qui sont particulièrement prisés par les oiseleurs. Il prodigue toute une série de conseils pratiques pour maintenir avec succès ces oiseaux en cage ou en volière.

H. VEROMANN. — *Volge toonekurg.* (Valgus, Tallinn, 1980. — 112 p. — Prix : Kop 40).

Petit livre en estonien consacré à la Cigogne blanche en Estonie, oiseau que l'on ne trouve dans cette région que depuis 120 ans, venu du sud.

Alors que par ailleurs dans le nord de l'Europe les populations sont en régression, en Estonie elles ont triplé par rapport à 1939 : on trouve actuellement 1 100 couples. Une bibliographie complète cet ouvrage. Ce sera sûrement la partie la plus accessible pour les ornithologues français.

The Zoological Record. Section 18. Aves. Vol. 119. 1982. (The Zoological Society of London, London ; Biosciences Information Service (BIOSIS), Philadelphia, 1985. — 829 p. — Prix : $ 170).

Ce répertoire propose pour l'année 1982 pas moins de 8 709 références bibliographiques sur les oiseaux, classées par auteurs, par sujets, par pays, et systématiquement.

Malgré le retard dans la parution des références, il reste l'instrument de travail de base pour chaque bibliographe.

E. BRÉMOND-HOSLET.

TABLE DES MATIÈRES

Volume 55. — Année 1985

TABLE ALPHABÉTIQUE DES AUTEURS

DONT LES ARTICLES ET LES NOTES (*) SONT PUBLIÉS DANS CE VOLUME



TABLE ALPHABÉTIQUE DES SUJETS

ILLUSTRATIONS

BIBLIOGRAPHIE

Pierre André Impressions, 3, rue Leverrier, 75006 Paris

Société Ornithologique de France

Fondée le 9 août 1921, reconnue d'utilité publique le 23 mai 1929

Siège social, Secrétariat et Bibliothèque :
55, rue de Buffon, 75005 Paris
Tél. 43-31-02-49

La Société a pour but la diffusion des études ornithologiques pour tout ce qui concerne l'Oiseau en dehors de l'état de domesticité. Ses travaux sont publiés dans :
L'Oiseau et la Revue Française d'Ornithologie.

La cotisation annuelle, due à partir du 1er janvier de l'année en cours, est de 240 F pour la France et l'Etranger, à verser au Compte Chèques Postaux de la Société, Paris 544-78 W. Par faveur spéciale, et sur justification, la cotisation sera diminuée de 15 F pour les étudiants français ou étrangers de moins de 25 ans.

Tous les membres de la Société reçoivent gratuitement la Revue.

Liste des donateurs 1984

Dons en espèces : Mme Bellon, MM. Benoist, Bonin, Caspar-Jordan, Cuisin, Dal Ferro, Fernandez, Germain, Hyvert, Paranier, Untermaier, Voisin.

Cette liste ne comprend pas les noms d'un certain nombre de donateurs qui ont désiré rester anonymes, ceux des organismes qui nous ont subventionnés, ainsi que ceux des sociétés qui nous ont fait bénéficier de la loi sur les dons faits au profit d'associations reconnues d'utilité publique.

SOMMAIRE

Le Directeur de la publication : J.-L. MOUGIN
3123 - Imprimerie LUSSAUD, 85200 Fontenay-le-Comte
Dépôt légal 1er trim. 1986, n° 2000 - N° Commission paritaire : 24082

